UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1964 N° 86

RÉSORPTION SYNOVIALE ET SYSTÈME LYMPHATIQUE

LEUR ÉTUDE par injection intra-articulaire de Lipiodol-Ultra-Fluide

Travail de la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique
(PROFESSEUR GEORGES RIEUNAU)

et du Service des Convalescents Chirurgicaux
(PROFESSEUR AGRÉGÉ PAUL FICAT)

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement en Octobre 1964

PAR

François SARDA
Interne des Hôpitaux
Moniteur d'Anatomie

MEMBRES DU JURY....

MM.	G. RIEUNAU	*Président*
	G. LAZORTHES, P. FABRE, P. FICAT	*Assesseurs*
	G. BASTIDE	*Suppléant*

TOULOUSE
IMPRIMERIE DU SUD-OUEST
1, RUE TRIPIÈRE

1964

SARDA François

Résorption Synoviale et Système Lymphatique

Toulouse, 1964, Imp. du Sud-Ouest, in-8°, 110 pages.

Thèse Médecine, Toulouse, 1964, n° 86

SARDA François

Résorption Synoviale et Système Lymphatique

Toulouse, 1964, Imp. du Sud-Ouest, in-8°, 110 pages.

Thèse Médecine, Toulouse, 1964, n° 86.

SARDA François

Résorption Synoviale et Système Lymphatique

Toulouse, 1964, Imp. du Sud-Ouest, in-8°, 110 pages.

Thèse Médecine, Toulouse, 1964, n° 86.

SARDA François

Résorption Synoviale et Système Lymphatique

Toulouse, 1964. Imp. du Sud-Ouest, in-8°, 110 pages.

Thèse Médecine, Toulouse, 1964, n° 86

RÉSORPTION SYNOVIALE
ET
SYSTÈME LYMPHATIQUE

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546523_0030

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1964 N° 86

RÉSORPTION SYNOVIALE ET SYSTÈME LYMPHATIQUE

LEUR ÉTUDE
par injection intra-articulaire de Lipiodol-Ultra-Fluide

Travail de la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique
(PROFESSEUR GEORGES RIEUNAU)
et du Service des Convalescents Chirurgicaux
(PROFESSEUR AGRÉGÉ PAUL FICAT)

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement en Octobre 1964

PAR

François SARDA

Interne des Hôpitaux
Moniteur d'Anatomie

MEMBRES DU JURY....

MM.	G. RIEUNAU	*Président*
	G. LAZORTHES	*Assesseurs*
	P. FABRE	
	P. FICAT	
	G. BASTIDE	*Suppléant*

TOULOUSE
IMPRIMERIE DU SUD-OUEST
1, RUE TRIPIÈRE

1964

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

Doyen. . . . . M. LAZORTHES
1er Assesseur. . . . . M. BLANC
2e Assesseur. . . . . M. SOREL
Doyens honoraires. . . . . MM. GORSE, CALVET, LEFEBVRE, BRUSTT
Professeurs honoraires. . . . . MM. TAPIE, DELAS, RIBAUT, VALLOIS, RISER, BUGNARD

SECTION MEDECINE

PROFESSEURS

Clinique médicale. . . . . MM. MÉRIEL
Clinique médicale. . . . . GADRAT
Clinique chirurgicale. . . . . LAGROT
Clinique chirurgicale et gynécologique. . . . . FABRE Pierre
Clinique chirurgicale et du cancer. . GRIMOUD
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie. . . . . VIRENQUE
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique. . . . . RIEUNAU
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire. . . . . ENJALBERT
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques. . . . . BAZEX
Clinique des maladies de la tuberculose et path. interne. . . . . MOREL
Clinique des maladies des voies urinaires. . . . . LHEZ
Clinique des maladies infectieuses. . ANDRIEU
Clinique médicale infantile et puériculture. . . . . SOREL
Clinique médicale de la 1re Enfance. BARDIER
Clinique de neuro-chirurgie. . . . . LAZORTHES
Clinique neurologique et psychiatrique. . . . . GÉRAUD
Clinique obstétricale. . . . . GUILHEM Paul
Clinique odonto-stomatologique. . . . CADENAT
Clinique ophtalmologique. . . . . CALMETTES
Clinique O.R.L. et chirurgie maxillo-faciale. . . . . MM. CALVET
Clinique rhumatologique. . . . . RUFFIÉ René
Accouchement et obstétrice sociale. . PONTONNIER
Anatomie. . . . . THOMAS
Anatomie appliquée. . . . . POULHÈS
Anatomie pathologique. . . . . FABRE Jacques
Bactériologie, Hygiène et Médecine sociale. . . . . N...
Biophysique médicale. . . . . AUVERGNAT
Chimie biologique. . . . . VALDIGUIÉ
Electro-radiologie. . . . . MARQUÈS
Embryologie générale. . . . . BROUSSY Jean
Histologie. . . . . BIMES
Hydrologie thérapeutique et climatologique. . . . . DARNAUD
Médecine sociale. . . . . PLANQUES
Parasitologie. . . . . BOUISSET
Pathologie chirurgicale. . . . . DAMBRIN
Pathologie générale et médecine expérimentale. . . . . SENDRAIL
Physico-chimie. . . . . N...
Physiologie. . . . . LAPORTE Yves
Physiologie appliquée et pharmacologie. . . . . BAISSET
Propédeutique médicale. . . . . LAPORTE J.
Thérapeutique. . . . . DARDENNE

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Anatomie générale et comparée. . M. COULOUMA
Bactériologie. . . . . Mme ENJALBERT
Biochimie médicale. . . . . MM. DOUSTE-BLAZY
Maladies infectieuses. . . . . ARMENGAUD
Oto-Rhino-Laryngologie. . . . . MM. CLAUX
Pathologie médicale. . . . . BOULARD
Physique médicale. . . . . BRU

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie pathologique. . . . . MM. PLANEL
Histologie et Embryologie. . . . . BOUISSOU
Ophtalmologie. . . . . DÉODATI
Parasitologie. . . . . MM. RUFFIÉ Jacques
Physiologie. . . . . MONTASTRUC

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie. . . . . MM. BASTIDE
Anesthésiologie. . . . . LARENG
Carcinologie. . . . . ESTRADE
Chirurgie générale. . . . . GÉDÉON
SARRAZIN
Electroradiologie. . . . . PONS
Hématologie. . . . . MM. DUCOS
Histologie et embryologie. . . . . GUILHEM André
Médecine générale. . . . . RIBAUT
Pathologie expérimentale. . . . . GLEIZES
Physiologie. . . . . BESSOU
Physique médicale. . . . . COMMANAY
Pneumo-phtisiologie. . . . . MIGUÈRES

AGREGES

Médecine générale. . . . . MM. CALAZEL
RASCOL
LE TALLEC
RIBET
Chirurgie générale. . . . . FICAT
PASQUIÉ
GAUBERT
SOUQUET
Dermatologie et syphiligraphie. MM. DUPRÉ
Hydrologie. . . . . DENARD
Médecine légale. . . . . GRÈZES-RUEFF
Neurochirurgie. . . . . ESPAGNO Jacques
Neurologie et psychiatrie. . . . . GAYRAL
Obstétrique. . . . . ESPAGNO Guy
Ophtalmologie. . . . . BEC
Pneumo-phtisiologie. . . . . DELAUDE

AGREGES LIBRES

Pathologie chirurgicale. . . . . M. DIEULAFÉ

SECTION PHARMACIE

PROFESSEURS

Botanique et cryptogamie. . . . . Mme DULUCQ-MATHOU
Chimie analytique, toxicologie et hygiène industrielle. . . . . MM. BOURBON
Chimie pharmaceutique. . . . . BLANC
Matière médicale. . . . . VINCENT
Pharmacie chimique et pharmacodynamie. . . . . MM. CAUJOLLE
Pharmacie galénique. . . . . STANISLAS
Zoologie. . . . . ROUX

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Botanique. . . . . MM. ROQUES
Pharmacie. . . . . COUTURIER
Sciences naturelles. . . . . Mme CAUJOLLE

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Microbiologie. . . . . M. BREUILLAUD
Sciences physiques. . . . . M. PITET

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Chimie organique. . . . . MM. BERTRAND
Toxicologie. . . . . BROUSSY G.
Zoologie. . . . . M. GAYREL

PERSONNEL ADMINISTRATIF

Secrétaire principal. . . . . M. ROCHE
Secrétaire. . . . . M. BERRUT

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 mai 1891.)

A LA MÉMOIRE DE MA SŒUR

ET DE MES GRANDS-PARENTS

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

A MA FEMME

A MON FILS BRUNO

A MON FRÈRE ET SA FAMILLE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ET MADAME GADRAT

ET LEUR FAMILLE

A TOUS LES MIENS

En témoignage de ma grande affection.

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR GEORGES RIEUNAU

Professeur de Clinique Chirurgicale, Orthopédique et Traumatologique,
Chevalier de la Légion d'honneur.

Dès notre premier stage d'externe, nous vous avons été attaché.

Devenu plus tard votre interne, vous nous avez donné le goût de cette chirurgie Ostéo-articulaire à laquelle vous consacrez le meilleur de vous-même.

Notre gratitude s'adresse au Maître qui nous a formé et nous a fait le grand honneur de nous accepter pour élève; notre respectueux et profond attachement va à celui qui, en toute occasion, nous a manifesté sa bienveillance.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE DOYEN GUY LAZORTHES

Professeur de Clinique de Neuro-Chirurgie,

Membre correspondant de l'Académie Nationale de Médecine,

Neuro-chirurgien des Hôpitaux,

Officier de la Légion d'honneur.

Nous devons à la clarté de votre enseignement les bases anatomiques indispensables à qui prétend exercer la Chirurgie.

Plus tard, vous nous avez fait le grand honneur de nous admettre parmi vos élèves.

Nous ne saurions dissocier de notre profonde gratitude à votre égard la respectueuse admiration que vous nous inspirez.

MONSIEUR LE PROFESSEUR PIERRE FABRE

Professeur de Clinique Chirurgicale et Gynécologique,

Officier de la Légion d'honneur.

En maintes circonstances vous nous avez donné des marques de votre sympathie et nous n'oublions pas combien votre soutien nous a été précieux.

Nous avons été votre externe puis, à plusieurs reprises, votre interne, c'est dire que notre formation vous doit beaucoup.

Nous tenons à vous apporter ce témoignage de notre reconnaissance et de notre profond attachement.

MONSIEUR LE PROFESSEUR Paul FICAT

Professeur Agrégé de Chirurgie générale,
Chirurgien des Hôpitaux.

La maîtrise de soi et le souci constant d'aller au fond des choses vous caractérisent.

Vous nous avez fait bénéficier de ces qualités et dispensé « le meilleur des enseignements : l'exemple ».

Grande est notre reconnaissance et notre attachement à votre personne est sincère.

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUY BASTIDE

Maître de conférences agrégé d'Anatomie

Vous avez guidé avec patience et sympathie nos premiers gestes d'interne, nous révélant ainsi vos qualités de prudence, de maîtrise et de souci permanent du mieux-être de vos malades.

Nous saisissons cette occasion qui nous est offerte de vous témoigner notre reconnaissance.

A NOS MAITRES
DE LA FACULTÉ ET DES HOPITAUX

A MONSIEUR LE DOCTEUR ARLET
Médecin des Hôpitaux.

Qui nous a aidé de sa grande expérience lors de l'élaboration de ce travail et que nous remercions bien vivement.

A NOS MAITRES DE CONFÉRENCES
D'EXTERNAT ET D'INTERNAT

A NOS CAMARADES D'EXTERNAT, D'INTERNAT
ET DU LABORATOIRE D'ANATOMIE

A TOUS NOS AMIS

A MONSIEUR JEAN ANNETTE

Pour sa collaboration dévouée à ce travail.

INTRODUCTION

« La question est de savoir si, par l'exploration radiographique, on peut découvrir les lymphatiques mal connus à ce jour, et particulièrement ceux des os... » DUCUING et LAZORTHES [19].

« Usant de l'arthrographie comme moyen d'exploration de la perméabilité et de la résorption synoviale, nous avons étudié, par des clichés en série du fémur et du bassin, le rôle qu'y jouait le facteur lymphatique. Nous avons obtenu parfois une lymphographie... » FICAT [23].

Ces deux phrases, les perspectives qu'elles ouvrent, les constatations qu'elles apportent, sont à l'origine de ce travail.

Notre Maître, M. le Professeur RIEUNAU, a bien voulu nous donner son accord pour qu'il soit entrepris et poursuivi, aussi bien dans son Service de *Traumatologie* que dans le Service voisin des convalescents chirurgicaux du Professeur FICAT.

Répondant ainsi à une question posée par ce grand Chef d'École que fut le Professeur DUCUING, notre travail se place sous l'égide de ceux qui, hier ses élèves, aujourd'hui nos Maîtres, en perpétuent le souvenir et l'héritage.

La synoviale articulaire du genou est un élément important mais encore insuffisamment connu de la dynamique et de la vie de cette articulation. Sa richesse vasculaire, son rôle dans le métabolisme articulaire, peuvent laisser supposer un drainage lymphatique non négligeable.

L'avènement du *Lipiodol* ultra-fluide, son tropisme électif pour la voie lymphatique d'une part, et notre expérience de l'Arthrographie opaque acquise auprès du Professeur FICAT d'autre part, nous ont incité à utiliser ce produit nouveau par injection intra-articulaire, afin d'étudier :

— la visualisation éventuelle des lymphatiques profonds de l'articulation du genou,

— le mode de résorption synoviale vis-à-vis de ce produit à grosse molécule.

PLAN

PREMIÈRE PARTIE

I. Le système lymphatique du membre inférieur.

A. *Rappel anatomique et radiologique.*

B. *Rappel physiologique et physio-pathologique.*

II. La synoviale du genou.

A. *Rappel anatomique et radiologique.*

B. *Rappel physiologique et physio-pathologique.*

DEUXIÈME PARTIE : RECHERCHE

I. Justification de la méthode.

II. Technique.

III. Choix des sujets et observations.

IV. Analyse des résultats.

CONCLUSIONS

PREMIÈRE PARTIE

I

LE SYSTÈME LYMPHATIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

HISTORIQUE

Dès le XVII[e] siècle (Nuck, 1962), les anatomistes s'intéressèrent à l'étude des lymphatiques.

L'utilisation de multiples produits, la mise en œuvre de techniques variées jalonnent les différentes étapes de ces travaux.

C'est d'abord sur le cadavre que les recherches sont entreprises, aboutissant à un grand nombre de documents descriptifs, dont il serait trop long d'énumérer les auteurs.

Les produits utilisés pour l'imprégnation du système sont alors essentiellement des colorants tels que : le mercure ou l'encre de chine.

Plus tard, grâce à l'utilisation de techniques radiographiques et de produits de contraste opaques aux R.X., l'étude du système lymphatique est reprise.

D'abord sur le cadavre (Shdanow).

Puis sur l'animal vivant, (Menkès, Carvalho, Monteiro et coll.) [37].

Enfin, chez l'homme (Travaux du Laboratoire de Médecine Expérimentale de Porto) [38].

Dès lors, les travaux se multiplient, travaux expérimentaux menés concurremment chez l'animal et chez l'homme.

A cet égard, deux grandes méthodes sont à différencier :

— la *lymphographie directe,*

— la *lymphographie indirecte,*

I. La lymphographie directe

Elle est, à l'heure actuelle, la grande méthode d'exploration des voies lymphatiques.

A son origine, les travaux de Carvalho en 1931, ceux de Sergent, Gaspard en 1932, ceux de Ducuing et Lazorthes [19] en 1938, basés sur l'injection des produits de contraste par voie intra-ganglionnaire.

Servelle réussit à ponctionner par voie transcutanée des dilatations lymphatiques observées dans certains lymphœdèmes et obtient ainsi des images de dilatation du système lymphatique.

Kinmonth, en 1952, [30] met au point une technique de cathétérisme des vaisseaux lymphatiques, permettant leur injection directe par le produit de contraste. Cette technique est à l'origine de toutes les techniques actuelles de lymphographies directes.

Wallace, puis Sheehan en 1961, en préconisant le remplacement des produits hydrosolubles utilisés jusqu'alors par un produit de contraste liposoluble, ont étendu les possibilités de la méthode.

Les importants travaux de Colette (Belgique), de Gergély et Szebok (Hongrie) [25], et en France, ceux de Montpellier avec P. Lamarque, R. Colin, P. Leenhardt, [12], de Lyon : Arnulf [4, 5, 6], de Paris : Arvay et Picard, [7, 8], ne sauraient être passés sous silence.

II. La lymphographie indirecte

Elle est basée sur la résorption vitale par le système lymphatique de produits de contraste, injectés soit dans la circulation, soit surtout dans les espaces lacunaires : sous-cutanés, sous-muqueux, séreux.

Cette méthode, idéale en soi, ne semble pas avoir encore apporté des résultats comparables à ceux de la lymphographie directe.

La résorption du produit est insuffisante, l'étendue de l'opacification obtenue à partir des zones injectées, est encore limitée, et les résultats trop inconstants pour en faire une technique d'application courante.

RAPPEL ANATOMIQUE

ET

RADIOLOGIQUE

I. ANATOMIE NORMALE

GÉNÉRALITÉS

Les lymphatiques sont des « canaux à ramifications convergentes » chargés de recueillir la lymphe et de l'apporter au système veineux [44, 45].

Aux vaisseaux lymphatiques, sont annexés des ganglions lymphatiques. Si bien que « tout lymphatique avant d'aboutir au système veineux, doit nécessairement traverser un ou plusieurs ganglions lymphatiques, selon la formule déjà ancienne de Mascagni » [51].

Envisagé dans son ensemble, le *système lymphatique* comprend donc deux sortes d'organes :

— *les vaisseaux,*

— *les ganglions.*

Nous limiterons ce rappel à l'anatomie du système lymphatique du membre inférieur.

I. Les vaisseaux

Leur *situation,* permet de distinguer des vaisseaux superficiels, et des vaisseaux profonds.

Les vaisseaux superficiels cheminent dans le tissu cellulaire sous-cutané.

Les vaisseaux profonds, sous l'aponévrose superficielle.

Les uns et les autres s'accolent ordinairement aux veines correspondantes dont ils partagent les rapports. Ils suivent généralement un trajet rectiligne ou plus ou moins flexueux.

Des *anastomoses* relient les vaisseaux lymphatiques les uns aux autres, mais ces anastomoses sont peu fréquentes. Les lymphatiques cheminent parallèlement en demeurant distincts et séparés sur de très longs parcours.

La *configuration* des lymphatiques est dominée par la présence de renflements et d'étranglements alternatifs qui leur donnent un aspect noueux. Cette disposition est due aux valvules que l'on trouve à l'intérieur du vaisseau.

Sappey, a compté 80 à 100 de ces valvules sur les lymphatiques des membres inférieurs.

La distance séparant deux appareils valvulaires augmente de l'extrémité vers la racine du membre, passant de 2 à 3 mm d'intervalle à 10 à 12 mm.

II. Les ganglions

Échelonnés sur les trajets des vaisseaux vecteurs de la lymphe, ils sont rarement solitaires; le plus souvent ils forment des amas circonscrits ou bien des traînées irrégulières mais continues les « chaînes ganglionnaires ».

Au point de vue topographique, comme les vaisseaux, les ganglions se divisent en superficiels et profonds. Ils suivent constamment le trajet des gros vaisseaux et en particulier des veines.

Leur forme et leur volume sont variables, habituellement globuleux mais aussi aplatis en pastille, à peine visibles macroscopiquement, ou du volume d'une fève.

Ils sont plus développés chez l'enfant que chez le vieillard.

Leurs vaisseaux efférents s'échappent du ganglion en un point fixe : le *hile*. Ils sont plus volumineux mais moins nombreux que les afférents.

DESCRIPTION

Nous envisagerons successivement :

I. *les vaisseaux,*
II. *les ganglions.*

I. LES VAISSEAUX LYMPHATIQUES

Nous distinguerons :

I. *les vaisseaux superficiels,*
II. *les vaisseaux profonds.*

I. Les vaisseaux superficiels

« Ils naissent de toute l'étendue du revêtement cutané. »

Ils constituent d'abord, un riche *réseau* au niveau du pied auquel font suite trois courants collecteurs principaux.

1. *Troncs collecteurs internes*

qui suivent le trajet de la veine saphène interne, et aboutissent à la racine du membre inférieur dans les ganglions inguinaux inférieurs.

2. *Troncs collecteurs externes*

obliquement ascendants sur la face antérieure de la jambe et de la cuisse, vers les troncs collecteurs internes dans lesquels ils se jettent.

3. *Troncs collecteurs postérieurs*

qui suivent le trajet de la veine saphène externe et aboutissent dans la région poplitée (ganglion juxta-saphène).

La région *fessière* a ses collecteurs propres qui se drainent en deux courants, externe prédominant et interne accessoire, vers la région inguinale.

Il peut même exister un courant satellite de la branche superficielle de l'artère fessière qui, à travers la grande échancrure sciatique, va gagner les ganglions hypogastriques.

II. Les vaisseaux profonds

Satellites des vaisseaux sanguins profonds, ils s'individualisent en :

— Vaisseaux *pédieux,* au niveau du pied,
— Vaisseaux *tibiaux antérieurs,*
— Vaisseaux *tibiaux postérieurs,*
— Vaisseaux *péroniers :* au niveau de la jambe aboutissant aux ganglions poplités.

Vaisseaux *fémoraux,* partant des ganglions poplités, suivant la veine fémorale et aboutissant aux ganglions inguinaux profonds, au niveau de la cuisse.

La région *obturatrice* se draine par des vaisseaux *obturateurs* profonds aboutissant aux ganglions iliaques externes.

Les régions *fessière* et *ischiatique* profondes se drainent par des lymphatiques profonds aboutissant aux ganglions hypogastriques.

Entre les deux systèmes, superficiel et profond, il ne semble pas y avoir d'anastomose selon le modèle des veines communicantes reliant réseau veineux superficiel et réseau veineux profond.

II. LES GANGLIONS LYMPHATIQUES

Rouvière [44, 45], distingue :

I. des ganglions de *relai,*

II. des ganglions *principaux.*

I. Les ganglions de relai

Sont de petits nodules intercalaires, situés principalement sur le trajet des vaisseaux profonds.

— Ganglion *tibial antérieur,* en avant du ligament interosseux, à la partie supérieure des vaisseaux tibiaux antérieurs.

— Ganglions *tibiaux postérieurs;*

— Ganglions *péroniers;*

— Ganglions *fémoraux.*

II. Les ganglions principaux

Se distinguent en :

glanglions *poplités,*

et ganglions *inguinaux.*

Les ganglions poplités

Sont au nombre de 3 à 6.

L'un d'eux, le *ganglion saphène externe* (Poirier et Cunéo) est immédiatement placé *au-dessous de l'aponévrose,* en dehors de la portion terminale de la veine saphène externe.

Les autres, échelonnés le long des vaisseaux poplités, ont une disposition très variable, le plus souvent en dehors et en dedans des vaisseaux, à l'origine des collatérales de l'artère.

En outre, très souvent, il existe un ganglion situé *en avant des vaisseaux, sur le plan fibreux postérieur :*

Le ganglion articulaire de Frohse.

Les ganglions inguinaux

Sont disposés en deux groupes :

Superficiels et profonds.

Les ganglions inguinaux superficiels

ou sus-aponévrotiques, sont les plus nombreux,

en général : 4 à 20,

en moyenne : 8 à 12.

Il est classique de les diviser en quatre groupes par rapport à l'embouchure de la veine saphène interne.

I. Quadrant ou groupe *supéro-interne,*
II. » *supéro-externe,*
III. » *inféro-interne,*
IV. » *inféro-externe.*

Quénu distingue, en outre, un groupe *pré-saphène,* intermédiaire aux deux groupes inférieurs.

Les ganglions inguinaux profonds

ou sous-aponévrotiques se situent le long du bord interne de la veine fémorale, au nombre de 2 à 3.

Ils seraient inconstants.

Le plus inférieur de ces ganglions inguinaux profonds, est situé sous l'embouchure de la saphène interne.

Le plus élevé, n'est autre que le ganglion de Cloquet, situé au niveau de la portion interne de l'anneau crural.

En fait, pour Rouvière, le ganglion de Cloquet n'est autre que le ganglion *rétro-crural interne* du groupe des ganglions *iliaques externes,* dont l'extrémité antérieure fait saillie dans l'infundibulum crural [45].

Les ganglions *iliaques externes* enfin, constituent le relai ganglionnaire supérieur des lymphatiques du membre inférieur.

Efférents des ganglions inguinaux

Les ganglions inguinaux reçoivent *tous* les vaisseaux lymphatiques du membre inférieur et de la fesse.

A ces ganglions, aboutissent encore :

— les lymphatiques superficiels de la paroi abdominale, sous-ombilicale (groupes supéro-interne et supéro-externe) ;

— les lymphatiques superficiels des enveloppes génitales (groupes supéro-interne et inféro-interne) ;

— les lymphatiques de l'anus (ganglions internes) ;

— les lymphatiques du gland et du clitoris (*ganglions profonds*).

Efférents des ganglions inguinaux

Des ganglions *superficiels* partent des vaisseaux qui traversent l'aponévrose pour gagner :

soit les ganglions *profonds,*

soit directement les ganglions *iliaques externes.*

Des ganglions *profonds* partent des vaisseaux qui, comme les précédents, se rendent aux ganglions *iliaques externes.*

II. ANATOMIE RADIOLOGIQUE

GÉNÉRALITÉS

La visualisation du système lymphatique des membres inférieurs va, en partie, dépendre de la méthode choisie et du produit utilisé.

Les lymphographies *directes* par introduction du produit de contraste directement dans la lumière canaliculaire préalablement cathétérisée, ne permettaient pas, en général, de visualiser le système au delà du relai des ganglions inguinaux, lorsque le produit de contraste utilisé était *hydrosoluble.*

L'emploi de produits de contraste *liposolubles,* dont la diffusion hors du lymphatique est beaucoup moins importante, permet d'injecter à partir d'un collecteur pédieux, une portion beaucoup plus importante, jusqu'aux chaînes lombaires et même parfois jusqu'au canal thoracique.

Cependant, cette lymphographie directe a des limites. Elle n'injecte à l'origine qu'un nombre réduit de canaux. Ce nombre va toutefois en augmentant d'autant plus que l'on se rapproche de la racine du membre et que la division dichotomique des vaisseaux se manifeste.

Le *lieu* de la ponction a également une incidence sur les images obtenues.

La ponction au niveau du dos du pied intéresse habituellement le seul système superficiel *saphène interne.*

Encore Jacobsson et Johansson [29], précisent-ils que :

— l'injection sur le milieu du dos du pied permet l'imprégnation du « groupe médian »;

— l'injection plus latéralisée imprègnera le plus souvent le seul « groupe latéral » mais parfois, cependant, les deux groupes médian et latéral à la fois.

La ponction doit se faire dans la région rétro-malléolaire ou même talonnière pour obtenir la visualisation du système superficiel *saphène externe.*

Enfin, le *système* profond n'est habituellement injecté (du moins au niveau de la jambe), que si les vaisseaux lymphatiques *profonds* sont abordés.

Ces réserves étant formulées, schématisons la description la plus couramment obtenue du système lymphatique du membre inférieur c'est-à-dire après dénudation et cathétérisme d'un lymphatique du dos du pied.

VUE D'ENSEMBLE

A partir du dos du pied, la lymphographie normale, dessine le réseau *pédieux*, puis les canaux jambiers et cruraux en nombre variable, 3 à 8, selon l'importance des anastomoses contractées par le lymphatique cathétérisé.

Les ganglions *inguinaux superficiels* sont alors imprégnés au nombre de 8 à 12, et répartis en quatre groupes selon les données classiques. Leur volume est en raison inverse de leur nombre.

Il est à noter que :

« Les ganglions *inguinaux profonds* qui reçoivent les lymphatiques satellites des vaisseaux fémoraux, ne sont pas visualisés » [8].

En remontant la voie lymphatique ascendante, on découvre les *ganglions iliaques externes* groupés en trois chaînes : externe, moyenne et interne. Le plus volumineux ganglion de la chaîne iliaque, externe, étant le ganglion *rétrocural*, constant et se projettant sur l'interligne coxo-fémoral.

Ces ganglions drainent non seulement les afférents venus du membre inférieur, mais encore les afférents venus du petit bassin.

Plus haut enfin, à la hauteur du promontoire, les lymphatiques se croisent pour former deux ou trois chaînes lombaires. Celles-ci finissent par fusionner pour constituer le canal thoracique.

A ce schéma d'ensemble, Jacobsson et Johansson [29] apportent les précisions suivantes :

« Le système saphène interne est en réalité constitué de deux groupes de collecteurs, les uns *médians* ascendants vers la face antérieure du genou, les autres *latéraux*. »

« La localisation et le trajet des vaisseaux médians (sur les clichés de face) présentent des variations insignifiantes d'un sujet à l'autre, tandis que des différences appréciables furent observées dans le cas des vaisseaux du groupe latéral. »

En outre, alors que le système saphène interne se draine dans les ganglions inguinaux superficiels, les canaux du groupe *saphène externe,* après avoir cheminé au nombre de 1 à 3 à la face postérieure de la jambe, se drainent dans 1 à 3 ganglions du creux poplité. A partir de ce relai ganglionnaire, les efférents de ce système, grimpent le long de la partie antérieure et médiane de la cuisse, cotoyant le groupe saphène interne, mais allant se vider dans les ganglions situés plus profondément et plus haut que ceux du groupe saphène interne.

Jacobsson insiste sur ce fait :

« The two systems did not appear to be in communication with one another during their course in the leg and we never observed any passage of contrast medium between the two systems. They emptied into differents groups of lymph nodes in the groin. »

MORPHOLOGIE

I. Des lymphatiques normaux

Les vaisseaux lymphatiques des membres inférieurs ont en moyenne un calibre de 1 mm; ils sont rectilignes, réguliers bien que leurs valvules leur donnent souvent une apparence pointillée ou moniliforme particulièrement au niveau des efférents des ganglions inguinaux. Ils cheminent à peu près parallèlement le long des axes artériels, rectilignes ou harmonieusement sinueux. Ils contractent peu d'anastomoses. Ils se terminent dans le sinus périphérique des ganglions.

II. Des ganglions normaux

Leurs contours sont nets et réguliers, ronds, ovalaires ou réniformes. Leur plus grande taille est toujours inférieure à 2 cm.

L'opacification se fait du sinus vers le hile donnant un aspect en croissant, puis des radiations convergeant vers le hile à travers la médullaire et enfin une opacité dense et homogène.

Seuls les clichés précoces et rapprochés, permettent de

visualiser des temps successifs de l'imprégnation des ganglions (fig. 9 et 10).

Chez les sujets âgés ou à la suite d'infections cutanées à répétition, on peut observer des lacunes arrondies, régulières, hilaires ou centrales qui correspondent à une involution scléro-lipomateuse et sont à distinguer des lacunes cancéreuses (fig. 14).

Sur les clichés pris le lendemain de l'examen, ou les jours suivants, la structure réticulaire du ganglion apparaît, faite d'un piqueté fin, serré et homogène. En outre, les images des canaux lymphatiques s'atténuent et disparaissent tandis que celles des ganglions persistent plusieurs semaines (fig. 11).

Altérations pathologiques

Elles peuvent porter sur les lymphatiques et sur les ganglions.

Les *lymphatiques,* peuvent être dilatés, irréguliers, variqueux. Ces dilatations s'observent surtout dans l'éléphantiasis congénital ou acquis, et dans les compressions cancéreuses, beaucoup plus rarement dans les adénopathies inflammatoires ou les lymphomes.

Tout blocage complet ou incomplet peut, par ailleurs, entraîner des anomalies du trajet : coudures, exagération des sinuosités, reflux vers les lymphatiques d'aval ou vers les lymphatiques profonds (fig. 12 et 13).

Enfin, surtout dans les adénopathies cancéreuses métastatiques, on peut observer le développement d'un réseau collatéral anarchique, avec anastomoses multiples.

Les ganglions, quelle que soit l'affection en cause, sont toujours augmentés en nombre et en volume et restent opacifiés pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois.

La plupart des auteurs s'accordent pour distinguer trois types de ganglions pathologiques :

1. les ganglions *métastatiques,* creusés d'une ou plusieurs lacunes érodant toujours les contours ganglionnaires;

2. Les ganglions *lymphomateux,* souvent énormes, irréguliers, quelques fois bosselés, de structure non homogène, (aspects en dentelle, mousseux ou nuageux) ;

3. Les ganglions *inflammatoires,* qui nous intéressent plus particulièrement et qui sont volumineux (3 à 4 cm), nombreux, réguliers, nettement dessinés, de tonalité faible non homogène, mouchetée d'un piqueté dense et régulier (fig. 14).

RAPPEL PHYSIOLOGIQUE

ET

PHYSIO-PATHOLOGIQUE

I. PHYSIOLOGIE

Le système lymphatique est un système circulatoire fermé. Sa physiologie est encore mal connue.

Colin [12] se plaçant sous un angle dynamique le considère : « comme étant un intermédiaire entre le tissu lacunaire interstitiel d'une part, et le système veineux de l'autre ».

Les éléments constitutifs de la lymphe, passent des capillaires dans le tissu interstitiel, puis « transsudent » dans le filament lymphatique. L'extrémité renflée d'un filament lymphatique se juxtapose aux capillaires sanguins. La théorie ancienne des « *stomates* » lymphatiques n'est actuellement plus admise.

Les échanges entre l'organisme et le système lymphatique sont en grande partie sous la dépendance de la composition du liquide interstitiel, du volume des molécules et de la pression osmotique.

Composition de la lymphe

La lymphe est composée des mêmes éléments que le plasma sanguin mais avec des concentrations différentes surtout pour les protéines.

Sa concentration électrolytique est identique à celle du plasma. Elle contient du fibrinogène et peut coaguler. Elle contient des lymphocytes qui lui sont fournis au cours de la traversée des ganglions. Leur nombre varie entre 2 000 et 20 000 par ml.

Circulation

La vitesse de circulation de la lymphe dans le système lymphatique, paraît lente par rapport à celle du sang. Temps moyen : une demie heure environ.

Les méthodes de lymphographie directe ne permettent pas d'avoir une visualisation *physiologique* de cette vitesse circulatoire. Il semble, cependant, que la progression de la lymphe marque un temps d'arrêt au niveau des ganglions.

Dans certaines espèces animales, (batraciens et certains oiseaux), il existe un véritable cœur lymphatique assurant la progression de la lymphe. Chez l'homme il n'existe aucun organe propulseur.

Pour Arvay et Picard [8], « il n'y a pas une véritable circulation lymphatique, la lymphe coule dans les vaisseaux et n'y circule pas ».

Quoiqu'il en soit, la progression de la lymphe est assurée de façon mécanique, par les mouvements et les contractions musculaires.

L'état de la circulation sanguine l'influe peu. Les ganglions régularisent le débit et le ralentissent. La présence de valvules, enfin, permet une progression bien que les pressions proximales soient plus élevées que les pressions distales aux extrémités des membres.

« L'involution certaine des éléments ganglionnaires chez les sujets âgés, ralentit le cours de la lymphe » [8].

L'influence de l'âge n'est donc pas négligeable.

Jonction lymphatico-veineuse

La totalité de la lymphe de l'économie aboutit à la grande veine lymphatique et au canal thoracique qui se déversent respectivement dans le tronc brachio-céphalique droit et la veine sous-clavière gauche, au niveau du carrefour de Pirogoff.

Le jeu des valvules terminales empêche le reflux du sang veineux dans le courant lymphatique.

Il faut, cependant, noter que :

« Dans certaines conditions expérimentales ou pathologiques, il peut exister une circulation rétrograde du courant

lymphatique. La ligature des canaux efférents d'un groupe ganglionnaire fait obstacle à la progression de la lymphe et injecte les voies situées en amont. De la même façon, l'exclusion pathologique du ganglion par cancer ou tuberculose, produit le même effet. »

« L'exclusion totale ou partielle d'un ganglion peut apporter de multiples modifications sur la chaîne ganglionnaire elle-même, des ganglions microscopiques, invisibles à l'état normal peuvent s'hypertrophier, sur les collecteurs, la voie efférente du ganglion exclu, peut s'injecter à nouveau par circulation rétrograde, grâce à des anastomoses ou à des vaisseaux néo-formés court-circuitant les ganglions exclus » [8].

Enfin, selon les mêmes auteurs, il existerait des communications lymphatico-veineuses à un autre étage que la terminaison normale dans la sous-clavière gauche. L'étude lymphographique n'a jamais pu les objectiver, mais certains arguments indirects permettent de formuler cette hypothèse. Arvay et Picard citent notamment un cas d'opacification des veines de la jambe après injection de lipiodol dans un lymphatique, chez un sujet présentant un œdème unilatéral d'origine lymphatique.

Quantité

Arvay et Picard citent le chiffre de 1 500 ml environ par 24 heures (renseignements obtenus à la suite d'une section accidentelle du canal thoracique).

Pharmacologie

Certaines substances augmentent la lymphogénèse.

Parmi ces lymphagogues, il faut citer : la peptone, directement injectée par voie veineuse, elle produit un écoulement abondant et durable d'une lymphe dont la teneur en protéines est augmentée. Certaines substances cristalloïdes (Cl Na; So4 Na2) n'agissent qu'à des doses élevées et sans augmenter la teneur en matières solides. *L'Adrénaline, l'Acétylcholine,* augmenteraient également l'activité lymphatique; la *Pituitrine* l'abaisserait.

Parmi les substances à affinité plus ou moins grande pour les lymphatiques ou substances *lymphotropes,* il faut citer :

De nombreux *colorants* dont le *patent blue violet,* couramment utilisé pour visualiser les lymphatiques et permettre ainsi leur repérage.

Les *lipides,* dont Leenhardt et Colin [33] soulignent qu'ils « se drainent aussi électivement par le système lymphatique. Ce tropisme, depuis longtemps connu pour la voie intestinale, étant très mal précisé pour les autres territoires ».

Les composés *colloïdaux,* qui présentent en partie ce caractère tout en ayant des modalités de résorption mal précisées.

Vaso-motricité

Le système sympathique ne semble pas agir directement sur les lymphatiques mais peut-être par l'intermédiaire de la vaso-motricité du système artériel.

Le système lymphatique n'est pas seulement un appareil « annexé au système vasculaire ».

Colin insiste sur son « double aspect d'un appareil canaliculaire « vasculaire » (canaux et sinus ganglionnaires) et d'un appareil *biologique* complexe : le *système réticulo-histiocytaire* instrument de la propriété fondamentale qu'est : *l'athrophagocytose* ». Cet auteur ajoute que : « Ces deux appareils agissent isolement ou de concert selon les cas. »

Duranteau [20] est également en faveur de l'existence de phénomènes *d'athrocytose* (fixation endo-cellulaire des produits gagnant secondairement le courant lymphatique).

La lenteur de ce phénomène est soulignée unanimement.

Les ganglions lymphatiques, quant à eux, représentent : d'une part des *organes d'arrêt* : le tissu réticulé du ganglion se comportant comme un véritable filtre qui retient les micro-organismes embolisés par les cellules blanches, d'autre part, comme des *organes* de *phagocytose,* et enfin comme des *centres de production de leucocytes.*

II. PHYSIO-PATHOLOGIE

Notions expérimentales
d'après les travaux d'Arnulf et Mme Boely [5 et 6]

I. La *ligature* ou la *compression* des troncs lymphatiques entraîne une hyperpression et une dilatation en amont.

Elle peut alors être responsable des mégalymphatiques de près de 1 cm de diamètre, étudiés et décrits par Servelle.

Elle peut aussi entraîner une « transsudation de la lymphe à travers la paroi du lymphatique. Cette transsudation se manifeste sur les clichés lymphographiques par l'aspect dit : « en laine angora ».

II. La *section,* entraîne une véritable *régénération* des troncs lymphatiques. Les « néo-lymphatiques » n'ont alors plus l'aspect de lymphatiques normaux, mais apparaissent sous forme de traînées plus ou moins régulières sur les clichés.

Cette régénération étudiée expérimentalement chez le chien se manifeste après section totale, du 4e au 8e jour post-opératoire.

III. Les *ligatures* ou les *thromboses veineuses* associées aux *ligatures lymphatiques* entraînent habituellement la formation d'œdème.

IV. La *résection* d'un *ganglion,* entraîne la formation d'un lac lymphatique, sans avoir de répercussion notable sur la circulation lymphatique.

Notions cliniques

L'infection ou *l'inflammation* du système lymphatique, se traduit par : *l'hypertrophie* des *canaux* et des *ganglions,* mais sans modification d'aspect ni de forme.

Sabaïno, cité par Arnulf, a constaté après inoculation expérimentale du ganglion lymphatique poplité du chien :

— d'abord, pendant les premières 48 heures, un ralentissement du flux lymphatique avec mauvaise opacification ganglionnaire et développement d'une circulation lymphatique collatérale;

— l'arrêt circulatoire est complet au 4e jour;

— les phénomènes inflammatoires disparaissent à partir du 8e jour, et la lymphographie reprend peu à peu son aspect normal;

— le ganglion, par contre, reste partiellement exclu jusqu'au 14e jour.

Nous retenons cette expérimentation et ses résultats, tout en soulignant le caractère unique et intercurrent de l'inoculation septique...

La durée de l'interruption circulatoire est-elle la même en cas de phénomènes infectieux ou inflammatoires chroniques ?

Les *lymphangites chroniques* entraîneraient, toujours selon Arnulf : un épaississement des parois des canaux lymphatiques puis leur oblitération. Dans la majorité des cas, cette oblitération ne serait pas suivie d'œdème du fait du développement de la circulation collatérale et des anastomoses. Un œdème chronique de type éléphantiasique n'apparaîtrait qu'en cas d'oblitération portant sur les gros troncs lymphatiques.

Les *traumatismes* des lymphatiques dont on conçoit la fréquence dans la plupart des plaies des membres, n'entraînent pas en général de complication. La cicatrisation et la coagulation s'effectuent spontanément sans écoulement important de lymphe.

Une fistule avec lymphorragie importante peut, par contre, s'observer lors des plaies des gros troncs lymphatiques.

Toutefois, ces fistules sont habituellement bien tolérées et guérissent facilement, spontanément ou après pansement compressif.

Une origine lymphatique est également invoquée par certains auteurs à propos des épanchements traumatiques de Morel-Lavallée réalisés par un choc tangentiel décollant la peau de l'aponévrose sous-jacente. Il s'agirait alors « d'un épanchement lymphatique secrété par le tissu celllulaire ou issu de la rupture de quelques vaisseaux lymphatiques » [36].

Par ailleurs, Watson-Jones [52], souligne que : « si l'infection par voie sanguine est rare, l'infection par voie lymphatique est fréquente ».

Quant à la physio-pathologie des lymphatiques et des ganglions, dans le cadre des métastases cancéreuses et des hémoréticulopathies, nous n'avons pas à l'envisager dans le cadre de cette étude.

Telles sont les notions élémentaires concernant le système lymphatique dont le *rappel* nous a paru nécessaire avant d'aborder les problèmes posés par ce travail.

II

LA SYNOVIALE ARTICULAIRE DU GENOU

RAPPEL ANATOMIQUE ET RADIOLOGIQUE

I. ANATOMIE NORMALE

GÉNÉRALITÉS

La *synoviale* est cette mince membrane qui tapisse intérieurement la cavité d'une articulation. Elle produit un liquide visqueux et filant comparable à du blanc d'œuf : la « synovie » qui lubrifie les surfaces articulaires.

La synoviale du genou est « à la fois la plus étendue et la plus complexe » de ces séreuses articulaires [51].

« Elle n'est nullement un sac fermé mais un simple manchon allant d'une surface articulaire à l'autre ». Elle tapisse, en effet, la face profonde de la capsule et des ligaments articulaires mais s'interrompt au niveau des bords des surfaces articulaires et méniscales.

Dans tout l'intervalle compris entre les insertions capsulaires et le rebord cartilagineux, la synoviale se réfléchit formant ainsi un cul-de-sac.

Vers l'intérieur de la cavité articulaire, la synoviale émet de nombreux prolongements : les *franges synoviales.*

Ces franges synoviales sont très variables dans leur forme et leur structure (conjonctives, vasculaires, adipeuses).

Il est à noter que : « les franges vasculaires sont très riches en vaisseaux capillaires qui se terminent près de la surface par des anses spiralées » [51].

Par ailleurs, ces franges sont surtout développées en avant, de part et d'autre de la rotule et au-dessous du paquet adipeux.

Pour certains auteurs : Clapton-Havers cité par Testut, ces franges seraient *des organes glandulaires chargés de sécréter la synovie.*

A cette conception s'oppose la théorie « Mécanique » devenue classique. « Leur rôle beaucoup plus modeste est de combler les vides qui, dans certains mouvements, tendent à se produire entre les surfaces articulaires » [51].

Vaisseaux et nerfs

Les *artères* proviennent de la capsule et des ligaments sous-jacents. Elles se résolvent en un réseau à mailles serrées et irrégulières en situation superficielle.

Les *veines* très volumineuses sont plus ou moins flexueuses et unies entre elles par de fréquents anastomoses.

Les *lymphatiques* d'après Tilmann, se disposent en deux réseaux.

Un réseau « d'origine », sous la couche cellulaire superficielle ou intima. De ce réseau partent des canaux très larges qui se dirigent vers le tissu sous-synovial pour y former un réseau « sous-synovial » dont les mailles présentent des rapports intimes avec le réseau sanguin.

Les canaux émanant de ce dernier réseau se rendent aux ganglions lymphatiques voisins.

Les nerfs présentent deux modes de terminaison :

1. réseau de fibrilles,
2. corpuscules ovoïdes.

DESCRIPTION

Nous suivons la description de Ficat, qui distingue :

— une synoviale antérieure plan de glissement du système extenseur du genou ;

— une synoviale postérieure annexée à l'articulation fémoro-tibiale.

I. Synoviale antérieure

Elle revêt l'aspect d'une « feuille de trèfle », avec :

— en haut : le *cul-de-sac sous-quadricipital,*

— latéralement : les *culs-de-sac latéro-rotuliens,*

— en bas et au milieu : le *paquet adipeux sous-rotulien.*

1. *Le cul-de-sac sous quadricipital*

Il forme un volumineux diverticule compris entre la face antérieure du fémur et la face postérieure du quadriceps.

Selon Moser, cette portion synoviale se développe isolément chez l'embryon. Elle forme une bourse sous-quadricipitale qui reste ainsi isolée jusqu'au dernier temps de la vie intra-utérine, époque à laquelle une communication s'établit entre les deux cavités séreuses : bourse sous-quadricipitale et synoviale proprement dite (fig. 1).

Chez l'adulte, une fois sur dix, persisterait le type embryonnaire.

II. *Les culs-de-sac latéro-rotuliens*

Débordent de chaque côté de la rotule formant deux véritables « joues de la synoviale ».

III. *Le paquet adipeux sous-rotulien de* Vallois

S'insinue en coin sous la partie antérieure et médiane de la synoviale entre :

— la surface préspinale du tibia en bas,

— la partie extra-articulaire de la pointe de la rotule et le tendon rotulien en avant,

— l'interstice fémoro-tibial et les ligaments croisés en arrière.

Deux bourrelets remontant le long des bords latéraux de la rotule le prolongent en haut soulevant les « replis alaires » de Moris.

Un cordon cellulo-graisseux le prolonge vers l'arrière jusqu'au niveau de l'extrémité antérieure de l'échancrure intercondylienne. Il porte le nom de *ligament adipeux*.

Vestige du septum médian embryonnaire qui isole complètement les deux articulations condylo-tibiales, le ligament adipeux se prolonge parfois en arrière par une cloison celluleuse mince jusqu'au ligament croisé antérieur.

II. Synoviale postérieure

Peu étendue, elle tapisse en arrière les coques condyliennes et dans la partie médiane revêt les ligaments croisés sans s'insinuer entre eux, les laissant donc extra synoviaux.

Latéralement, de part et d'autre des ménisques, s'étend une partie latérale de la synoviale rejoignant en avant les culs-de-sac latéro-rotuliens.

Les ménisques divisent ainsi la portion latérale de la synoviale en deux parties :

— Supérieure, ou sus-méniscale représentant la presque totalité de la séreuse,

— Inférieure ou sous-méniscale beaucoup moins considérable de 3 à 4 mm de haut en moyenne, sauf au niveau du péroné ou le cul-de-sac descend jusqu'à l'articulation péronéo-tibiale avec laquelle il peut communiquer.

Bourses séreuses périarticulaires

Elles sont nombreuses mais seulement deux d'entre elles ont, avec la synoviale, des rapports de continuité constants ou fréquents.

Ce sont :

I. La bourse séreuse du *jumeau interne* située entre le tendon de ce muscle et la coque condylienne.

Elle communique presque toujours avec la cavité articulaire.

II. La bourse séreuse commune du *jumeau interne* et du *demi-membraneux,* située entre ces deux muscles.

Elle est parfois indépendante de la synoviale.

Elle communique parfois avec la cavité articulaire par l'intermédiaire de la bourse du jumeau interne, d'autant plus fréquemment semble-t-il que le sujet est plus âgé.

Telles sont les données anatomiques communément admises. Nous nous sommes borné à les résumer brièvement d'après les auteurs cités en référence.

HISTOLOGIE

La structure de la synoviale, peut être schématisée en deux couches, intimale et sous-intimale.

I. Intima

Simple concentration cellulaire limitant la synoviale du côté articulaire, ses cellules disposées en une à quatre couches peuvent ainsi simuler un endothélium. Pour cette raison, la synoviale, pendant longtemps, fut considérée comme membrane séreuse.

En réalité, les cellules ne sont pas accolées les unes aux autres mais plus ou moins séparées par une substance intercellulaire. En aucun point, il n'y a de membrane basale. Selon les points considérés, ces cellules sont du type fibroblastique ou histiocytaire.

Elles présentent deux caractères spéciaux de coloration :

Métachromasie et coloration par les colorants vitaux.

« Il faut retenir actuellement que l'intima se présente histologiquement comme une simple concentration de cellules conjonctives autour de cette large fente conjonctive qu'est l'espace articulaire » [3].

II. Couche sous-intimale

Elle est formée de tissu conjonctif lache, banal, avec ses trois types essentiels de cellules, fibroblastes, histiocytes, cellules mésenchymateuses entourées d'un réseau assez lache

et non régulier de fibres, collagènes, réticulées et élastiques, plongées dans une substance fondamentale.

Cette couche est largement vascularisée par des capillaires qui forment l'axe des villosités et dont les anses viennent au contact de l'intima, disposition éminemment favorable à des échanges faciles entre les deux milieux sang et synovie.

« *Un système lymphatique a aussi été démontré avec certitude, qui comprend un réseau profond et un réseau superficiel sous l'intima.* »

En certains points, la couche sous-intimale fait défaut, surtout dans les régions d'insertion tendineuse. La capsule est alors au contact d'une intima monostratifiée et pauci-cellulaire.

En d'autres points, ce tissu conjonctif lache est remplacé par du tissu graisseux.

En outre, la division topographique de la synoviale en deux segments, se retrouve sur le plan de l'histologie.

La synoviale antérieure, est une zone riche en cellules d'Hammar et Braun, ou forme fibro-aréolaire et graisseuse de Key et Sœur, ou formations réticulo-histiocytaires de Franceschini.

Son origine mésenchymateuse et sa nature réticulo-histiocytaire doivent jouer un rôle dans sa physiologie encore mal connue.

La synoviale postérieure correspond à une zone pauvre en cellules d'Hammar et Braun, ou forme fibreuse de Key et Soeur, ou type simple de Franceschini.

Elle répond essentiellement aux régions d'influences mécaniques de l'articulation fémoro-tibiale.

Cette dualité anatomo-histologique de la synoviale était à souligner, elle peut avoir un intérêt quant à la physiologie de cette « membrane » articulaire.

II. ANATOMIE RADIOLOGIQUE

GÉNÉRALITÉS

La substance opaque aux R.X. directement injectée à l'intérieur de la cavité articulaire, va donner, sur les clichés radiographiques, un moulage de la cavité synoviale.

La capacité maxima de cette cavité n'étant pas remplie par la faible quantité du produit injecté (3 à 5 ml de L.U.F.), ce moulage n'aura pas l'exactitude du moulage obtenu par l'injection d'une pièce anatomique à l'aide de suif ou de substances plastiques [32].

Une bonne diffusion du produit dans toute l'étendue de la cavité synoviale doit donc être d'abord réalisée avant la prise des clichés. Le produit opaque peut, en effet, se collecter en totalité dans une portion fragmentaire de la synoviale, variable selon la densité, les caractéristiques physiques du produit, et la position du sujet au moment de l'examen.

MORPHOLOGIE NORMALE

L'exploration radiologique de la synoviale demande, en pratique, deux incidences : Genou face et profil en extension ou en flexion.

I. *Clichés du genou de face, en extension*

Sujet couché sur la table radiographique (condition de prise habituelle des clichés).

Cette position permet de visualiser :

I. *Le cul-de-sac sous-quadricipital.*

La compression de ce cul-de-sac, telle qu'elle est réalisée lors de l'arthographie pour exploration méniscale, est à proscrire.

Le cul-de-sac sous-quadricipital est plus ou moins visible en raison de la superposition du fémur et de la rotule.

Sa hauteur est très variable :

— « Soit très réduite, dépassant à peine le bord supérieur de la rotule, lorsque la bourse séreuse sous-quadricipitale est indépendante (exceptionnel chez l'adulte) » ;

— « Soit développé jusqu'à 5 ou 6 cm au-dessus de la rotule. »

On peut, parfois, remarquer une encoche latérale plus ou moins profonde, vestige du diaphragme embryonnaire séparant la bourse séreuse de la cavité synoviale.

Ces faits sont en parfait accord avec les données de l'anatomie classique.

II. *Les coques condyliennes postérieures.*

La substance opaque dessine deux images à contours réguliers et arrondis, remontant de part et d'autre de l'échancrure intercondylienne et dont le pied visualise l'interligne cartilagineux de l'articulation spino-condylienne.

II. *Genou de profil*

A. En extension, sujet couché.

Cette incidence permet de visualiser :

I. *Le cul-de-sac sous-quadricipital.*

Sous forme d'un diverticule opaque remontant le long de la face antérieure du fémur. Sa hauteur, sa largeur, la régularité de ses bords apparaissent très nettement, ainsi que l'image fréquente d'un étranglement correspondant au diaphragme de la bourse séreuse sous-quadricipitale (fig. 1). Habituellement, le cul-de-sac sous-quadricipital revêt un « aspect digitiforme », à légère concavité postérieure et reste séparé du fémur par un espace variable rempli de tissu cellulo-graisseux.

II. *Les coques condyliennes postérieures.*

Sous l'image d'un trait opaque doublant sur toute leur longueur les contours articulaires, dans deux ellipses trochléo-condyliennes « presque toujours situées à un niveau différent ».

« Ces deux ellipses qui moulent la synoviale postérieure des vasques condyliennes, surcroisent le massif spinal à des distances variables, en général l'une au niveau du sommet et l'autre au niveau de sa base » [23].

B. En flexion à 90° : position V de Lindblom, donne d'autres images :

I. *Du cul-de-sac sous-quadricipital.*

Qui vient alors se mouler « en arc de cercle sur les faces antérieures et latérales du fémur ».

II. *Des bourses séreuses postérieures.*

A. *Bourse du jumeau interne,* communiquant presque toujours avec la cavité articulaire. Elle apparaît comme un diverticule opaque vaguement quadrilatère à contours irréguliers dont le bord antérieur contribue à limiter la partie supérieure du ligament croisé postérieur, et dont le bord postérieur fait saillie dans le creux poplité.

B. *Bourse séreuse commune du jumeau interne et du demi-membraneux,* « qui, dans 20 % des cas, communique avec la cavité articulaire » Poirier.

Elle apparaît sous forme de poche ovalaire de dimensions variables, située en plein creux poplité à cheval sur l'interligne et plus souvent développée en dessous de lui qu'au-dessus.

Un canal étroit, dirigé en bas et en arrière, relie les deux poches. Ce canal peut parfois exister isolément sous forme d'un diverticule borgne appendu à la bourse du jumeau interne.

ALTÉRATIONS PATHOLOGIQUES

Les images radiographiques telles que nous venons de les décrire, peuvent être modifiées par de nombreux processus pathologiques intéressant directement ou indirectement la synoviale et la cavité articulaire.

Ces altérations peuvent être classées sous deux rubriques :

I. Modifications *volumétriques;*

II. Altérations de *tonalité.*

I. *Modifications volumétriques*

1° *Augmentation* de volume.

La synoviale est distendue de façon plus ou moins importante. Ses différents prolongements apparaissent « gonflés ». Cette distension prédomine souvent au niveau du cul-de-sac sous-quadricipital.

Ces images sont observées dans tous les cas d'*hydarthrose.*

2° *Diminution* de volume.

Cette réduction du volume de la cavité articulaire peut déjà être appréciée dès l'injection du liquide de contraste. Elle porte surtout sur le cul-de-sac sous-quadricipital, et peut aller jusqu'à son amputation complète, le cul-de-sac étant imperméable à toute imprégnation opaque.

Ces images s'observent :

— Dans toutes les symphyses synoviales et notamment dans les « synovites tuberculeuses » (tout au moins dans leur forme stabilisée ou de séquelle). La réduction de volume va alors de pair avec des irrégularités des contours. Les bords du cul-de-sac sont frangés, irréguliers (fig. 6).

On les observe aussi dans les *arthrites* suppurées ou non (fig. 3).

— Dans les suites de *traumatismes* articulaires ou péri-articulaires, notamment dans les fractures du fémur, traitées par une immobilisation plâtrée de longue durée.

II. *Altérations de tonalité*

1. Des *faces.*

a) Images *d'amputation.*

Images lacunaires de tumeurs ou de corps étrangers libres ou pédiculés intracavitaires.

Images « en damier » multilacunaires de certaines synovites tuberculeuses et de certains abcès froids.

b) Image d'*addition*.

Bien individualisées sur les incidences de profil et qui correspondent habituellement à la présence de kystes synoviaux.

Les plus fréquents, sont les kystes poplités ou postérieurs.

Kystes communiquants, qui se présentent sous forme d'image opaque, de forme et d'étendue variables, reliée au cul-de-sac postérieur (bourse du jumeau interne), par un canal de jonction oblique de bas en haut et d'arrière en avant.

(Les kystes non communiquants ne sont pas injectés par le produit opaque.)

Les kystes antéro-latéraux du cul-de-sac sous-quadricipital sont rarissimes. Ficat en a observé un seul cas [23].

2. Irrégularité des *bords*.

Les contours de l'image opaque perdent leur convexité harmonieuse. Ils présentent des irrégularité, des symphyses partielles créant des images lacunaires marginales.

RAPPEL PHYSIOLOGIQUE

ET

PHYSIO-PATHOLOGIQUE

PHYSIOLOGIE DE LA SYNOVIALE

Elle intéresse :

— d'une part, le liquide synovial,

— d'autre part, la synoviale.

Les relations existant entre ces deux éléments sont trop évidentes pour qu'il soit nécessaire de les souligner.

I. Le liquide synovial

« C'est un véritable liquide tissulaire » [31].

Son étude chez l'homme, est rendue difficile en raison de sa faible quantité à l'état physiologique. De nombreux travaux lui ont été consacrés dont la plupart ont été effectués soit à partir de liquides synoviaux prélevés chez les bovidés, soit à partir de liquides hydarthrosiques. Parmi les plus importants de ces travaux, sont à citer ceux de Ropes et de Bauer.

Propriétés physiques

Le liquide synovial normal apparaît comme un liquide clair, jaune pâle, incoagulable et visqueux (124 à 25° au viscosimètre d'Ostwald).

Sa densité est pratiquement égale à celle de l'eau (1,010).

Son pH est alcalin autour de 7,39.

La quantité contenue habituellement dans la cavité articulaire d'un genou humain varie entre 0,13 et 3,5 ml (quantité moyenne = 0,5 à 1 ml).

Cytologie

Les éléments figurés contenus dans le liquide synovial sont rares, de l'ordre de 60 par mm^3. Pour la plupart, ils appartiennent à la série blanche. Les hématies sont souvent retrouvées à l'examen cytologique; elles proviennent de la piqûre de vaisseaux sanguins lors de la ponction articulaire.

La *formule cytologique*, d'après Coggesdal, Warren et Bauer, est la suivante :

Macrophages : 62,8 %.

Lymphocytes : 24,5 %.

Polynucléaires : 6,5 %.

Cellules synoviales : 4,3 %.

Dans les circonstances pathologiques, le nombre de cellules peut s'élever de façon considérable jusqu'à 200 000 au mm^3.

Le pourcentage de polynucléaires peut atteindre 95 ou 100 %.

Composition chimique

La synoviale renferme 10 à 40 g de substances solides par litre d'eau. Ces substances sont représentées par :

— des cristalloïdes,

— des protéines (sérine et albumine),

— des électrolytes,

— de la *mucine*, qui est l'élément caractéristique du liquide synovial.

— *Les cristalloïdes :* urée, acide urique et glucose, sont présents à des taux voisins de ceux du sérum sanguin.

Les acides gras et le cholestérol n'existeraient pas dans le liquide synovial normal.

La distribution des cristalloïdes est comparable à celle que l'on peut trouver dans un dialysat de sérum sanguin.

— *Les protéines :* sont à un taux inférieur à celui du plasma (17 g au lieu de 74 g).

— *Les électrolytes* répondent aux lois d'équilibre de membrane. Sous ce rapport aussi, la synovie apparaît comme un dialysat de sérum sanguin.

— *La mucine* (complexe protéine-polysaccharide) précipité par l'acide acétique, l'alcool et l'acétone, est responsable de la viscosité de la synovie.

Cette viscosité qui demeure élevée dans les affections traumatiques et dégénératives, diminue au contraire dans les affections inflammatoires.

L'absence de *fibrinogène* rend compte de l'incoagulabilité de la synovie normale.

La *physiologie* de la synovie apparaît donc ainsi dominée :

— d'une part, par un rôle mécanique de lubrifiant,

— d'autre part, par un rôle nutritif.

« La synovie serait le milieu nutritif essentiel du cartilage articulaire » Bennett.

D'autres propriétés semblent devoir être rattachées à la synovie. Citons seulement :

— le rôle de certaines hormones ou processus hormonaux qu'elle contiendrait,

— un facteur antidiffusant,

— un rôle dans la prévention de la formation de certains anticorps et de certains facteurs inhibant la croissance bactérienne. Miller et Castle.

Origine de la synovie

En dehors de la mucine dont l'origine est mal élucidée (secrétion par les cellules intimales ? résultat de l'usure, de la desquamation des cellules superficielles de la synoviale et peut-être même du cartilage ? polysaccharides du tissu conjonctif sous-synovial ?) Le liquide synovial peut être considéré comme un filtrat de sérum sanguin.

II. La synoviale

« Si elle ne mérite pas au sens strict du terme le nom de membrane, la synoviale en possède toutes les propriétés. »

Elle joue un *rôle mécanique*, en assurant dans toutes les positions de l'articulation la fermeture de l'espace articulaire.

Sa physiologie est cependant dominée par les échanges qui

se font à son niveau, à travers elle, entre le milieu intérieur et le milieu articulaire.

« C'est par la synoviale que les éléments d'origine sanguine atteignent la synovie et que les constituants du liquide articulaire s'équilibrent avec les composants du sang et de la lymphe » [13].

Les échanges se font donc dans deux sens opposés :

— de *dehors* en *dedans,* c'est-à-dire des tissus péri-articulaires et du sang vers la cavité articulaire, ou *filtration,*

— de *dedans* en *dehors,* c'est-à-dire de la cavité articulaire vers le reste de l'organisme, ou *résorption.*

Ces échanges mettent en jeu non seulement des phénomènes passifs (équilibre de substances de part et d'autre d'une membrane inerte) mais aussi des phénomènes biologiques actifs faisant intervenir :

— la voie sanguine,

— la voie lymphatique,

— les cellules (histiocytes) selon un phénomène d'*athrophagocytose.*

I. *Passage de dehors en dedans*

Les substances dissoutes à *Petites* molécules passent facilement et rapidement du sang vers la cavité articulaire.

C'est le cas pour de nombreuses substances médicamenteuses introduites par voie parentérale (salicylate de soude, sels d'or, pénicilline, etc.).

La rapidité du temps de passage et le temps d'installation d'un équilibre entre les taux sanguins et synoviaux d'une substance sont variables en fonction de la nature de cette substance.

D'importants travaux (Zeller, Bywaters et Bauer), ont envisagé le passage du glucose à travers la synoviale, passage d'autant plus intéressant que le taux du glucose synovial s'abaisse notablement au cours des processus inflammatoires et surtout infectieux, soit par destruction *in situ,* soit par modification de la perméabilité synoviale à ce corps, « comme si intervenaient des phénomènes complexes autres qu'une simple diffusion, en particulier des processus enzymatiques ».

Le passage des *grosses* molécules telles que les protéines sériques a été prouvé physiologiquement et expérimentalement.

Le temps d'apparition des très grosses molécules (sérine), est beaucoup plus long que celui des molécules plus petites (ovalbumine). La perméabilité de la synoviale aux protéines paraît également proportionnelle au volume de leurs molécules.

Si bien que comparée, à ce point de vue, avec les autres membranes de l'organisme, la synoviale paraît être la plus perméable après le glomérule rénal.

II. *Passage de dedans en dehors*

Il nous permettra de mieux comprendre le devenir des produits opaques introduits dans la cavité articulaire.

Là encore, les substances à *petites molécules*, en solution aqueuse, passent rapidement de la cavité articulaire dans la circulation générale, donc par « l'intermédiaire des capillaires sous-intimaux ».

En effet, « il n'existe pas de communication directe entre la cavité articulaire et les vaisseaux sanguins ou lymphatiques. Une lame de tissu conjonctif est toujours interposée ».

Après injection intra-articulaire de substances-test, la synoviale est pénétrée de façon diffuse.

Les substances à *grosses molécules* peuvent aussi être absorbées par les capillaires, mais elles sont « essentiellement prises en charge *par les lymphatiques* » (Fischer avec l'argent colloïdal).

C'est ainsi que l'ovalbumine et la sérine de cheval sont retrouvées dans le canal thoracique 30 minutes après leur injection intra-articulaire, mais ne sont pas retrouvées dans le sang quand toute communication entre le système lymphatique et le système sanguin est éliminée.

Les particules solides, les bactéries, les cellules du sang sont éliminées du milieu articulaire par l'intermédiaire des phagocytes qui les transportent « dans les voies lymphatiques ».

C'est ainsi que Braun, étudiant le devenir de particules d'encre de chine, introduites dans une articulation, montre qu'une partie de ces particules reste dans la cavité articulaire et s'y organise tandis que d'autres semblent pénétrer directe-

ment dans les espaces intercellulaires de la synoviale par effraction (du fait de la distension). Une part cependant est prise en charge par les phagocytes du milieu synovial et transportée ainsi dans les lymphatiques.

Les produits opaques aux rayons X introduits dans l'articulation, ont été largement utilisés pour étudier la perméabilité synoviale de dedans en dehors.

Muller, en 1929, injecte de l'*umbrenal* et constate que ce produit n'est plus repérable dans la jointure au bout de 45 minutes.

La disparition de l'ombre radiologique est beaucoup plus lente si le produit est injecté par voie sous-cutanée.

Efskind, expérimentant chez l'homme, montre que le *Pérabrodil,* injecté à la dose de 15 ml dans le genou, est éliminé entre 30 et 45 minutes.

L'importance de la voie lymphatique dans l'élimination de substances injectées dans l'articulation est soulignée par de nombreux auteurs.

Key, utilisant l'encre de chine, retrouve, coloré, un ganglion poplité, mais il soulève aussi un autre problème, celui du drainage articulaire par voie osseuse en affirmant : « Parfois, il est même possible de dépister le colorant *dans l'os de voisinage,* fémur, rotule. » S'agit-il alors d'un passage transchondral ?

Kuhns admet plutôt pour le genou une voie de drainage lymphatique gagnant directement les ganglions iliaques externes.

Davies (1946), bien que partisan de la voie lymphatique, admet cependant la possibilité d'un drainage sanguin, que celui-ci ait lieu directement ou par l'intermédiaire de communications anatomiques faisant communiquer les deux systèmes sanguins et lymphatiques.

Ces communications lympho-veineuses, à un autre étage que la terminaison normale dans la sous-clavière gauche, ont longtemps été discutées par les anatomistes. Leur existence a toujours été contestée. Certains même nient ces communications.

Par contre, Arvay et Picard [7, 8] fournissent des arguments indirects en faveur de telles communications lympho-veineuses.

Ils soulignent « qu'il serait intéressant de préciser leur siège sur les canaux, ou sur les ganglions », tout en reconnaissant que bien qu'apportant suffisamment d'arguments indirects, l'étude lymphographique n'a jamais pu les objectiver... ».

Rynearson expérimentant chez le chien à l'aide d'un colorant, le bleu Trypan, montre que : « 20 minutes après le début de l'injection articulaire, le bleu Trypan est retrouvé dans les voies lymphatiques et dans un ganglion de la chaîne iliaque externe ».

Cet auteur souligne l'importance de la taille moléculaire en précisant que dans les mêmes conditions et dans le même délai, l'encre de chine est demeurée strictement intra-articulaire.

En somme, il semble bien que : « Tandis que les vaisseaux sanguins et lymphatiques sont intéressés de concert dans le transport des substances de poids moléculaire bas, les lymphatiques seuls sont probablement intéressés par celui des substances à poids moléculaire élevé », Bauer.

D'où cette hypothèse formulée par Arlet [3] : « Ce rôle important des lymphatiques dans la résorption des substances à grosses molécules, explique peut-être que dans les processus inflammatoires synoviaux où les lymphatiques sont altérés, le taux des protéines est élevé : la pression onchotique qui en résulte, crée et entretient l'hydarthrose. »

La taille des molécules n'est pas le seul élément intervenant dans leur passage du milieu articulaire vers le milieu intérieur à travers la membrane synoviale.

D'autres facteurs jouent certainement un rôle important dans la perméabilité synoviale. En effet, « la membrane synoviale n'a pas de capillaires ni de lymphatiques qui soient librement accessibles de la cavité articulaire. Entre cette cavité et la structure endothéliale des vaisseaux, s'interpose toujours un *tissu conjonctif*.

« Ceci implique que le passage des solutions et du solvant doive s'effectuer à travers cet espace du tissu conjonctif avant qu'une absorption puisse se faire vers les lymphatiques ou les capillaires sanguins [21].

« Au total, les échanges liquidiens à travers la membrane synoviale sont probablement gouvernés par la classique théorie de Starling, faisant intervenir la pression onchotique, la pression hydrostatique et les propriétés physiques des

membranes capillaires considérées comme des filtres mécaniques. »

Toutefois, ces échanges sont peut-être modifiés par l'existence d'un phénomène de « vaso-motion », tel que le proposent Zweifach et coll.

Enfin, à ces mécanismes, il faut ajouter le mécanisme suivant soutenu par Edlund : « La pression hydrostatique du liquide injecté dans l'articulation peut être capable d'entraîner ce liquide hors de l'articulation dans le tissu conjonctif lui-même [21].

« La complexité du mécanisme de la perméabilité synoviale est encore accrue du fait que de nombreux facteurs peuvent soit accélérer, soit inhiber ce mécanisme. »

Nous envisagerons ces facteurs selon quatre rubriques :

I. Facteurs généraux

Le vieillissement du sujet entraîne un ralentissement des échanges au niveau de la synoviale. Cela n'a rien de surprenant mais s'inscrit dans le ralentissement général des échanges chez le sujet âgé.

II. Facteurs mécaniques

Les *mouvements* actifs et passifs de flexion-extension et le *massage* articulaire semblent augmenter l'absorption articulaire [21].

La *compression* n'aurait aucun effet selon Muller et Lauber.

L'*augmentation* de *pression* intra-articulaire entraînerait une augmentation de l'absorption d'après Kasahara, Edlund mentionnant les travaux de ce dernier, insiste sur la notion d'un « breaking point », pression pour laquelle serait atteinte la capacité de résistance de la membrane synoviale avec rupture de celle-ci.

Une *brûlure* intra-articulaire (introduction d'un liquide porté à la température de 96°), entraînerait une diminution de l'absorption.

Les *ultrasons*, selon Popesco, auraient pour effet une augmentation de l'absorption.

III. Facteurs pharmacodynamiques

L'injection de *Sucrose* par voie veineuse est suivie d'une absorption accrue de liquides et de colloïdes.

La *Dibenamine* (adrénolytique et sympatholytique puissant à action persistante) augmente l'absorption d'une solution de Ringer.

Les *antihistaminiques* et de nombreux *vasoconstricteurs* (Morphine, Tartrate d'ergotamine, Vasopressine) diminuent la perméabilité.

La *Hyaluronidase* augmente la perméabilité surtout dans les articulations où les échanges étaient les moins bons.

La *Désoxycorticostérone* agirait en diminuant la perméabilité des capillaires.

IV. Facteurs circulatoires

Selon Coste et coll. [13, 14, 15], l'emploi de vasodilatateurs locaux n'aurait pas de résultat significatif, pas plus qu'une inflammation locale. Par contre, l'artériectomie fémorale diminuerait la perméabilité.

Enfin, plus spécialement orientée sur le drainage lymphatique de la synoviale, les travaux de Zweifach (1940) et Chambers (1947) selon lesquels :

« Tout ce qui augmente la « *vaso-motion* » articulaire, entraîne une diminution du flux lymphatique.

« Tout ce qui diminue la « *vaso-motion* » augmente le flux lymphatique. »

Dans les facteurs d'augmentation de la « vaso-motion », il faut ranger :

— les hémorragies aiguës,

— la stimulation du sympathique,

— l'injection d'*Adrénaline* intraveineuse,

— l'emploi d'extraits cortico-surrénaux.

Parmi les facteurs de diminution de la « vaso-motion » :

— l'élévation ou la diminution de température du corps,

— les traumatismes directs du genou,

— toute diminution de l'activité vitale,

— une anorexie prolongée,

— les dénervations...

Des travaux d'Edlund [21], sur l'influence de la circulation sanguine sur la résorption des liquides hors des cavités articulaires, nous retiendrons : qu'un « abaissement de la pression hydrostatique dans les petits vaisseaux sanguins doit faciliter l'absorption de liquide hors de l'articulation » et qu'inversement le même effet est obtenu si la « vaso-motion » augmente.

En outre : « une hyperhémie de la membrane synoviale doit conduire à un transfert accru de colloïdes à travers la membrane et à une diminution simultanée de l'absorption de liquide vers les capillaires sanguins ».

Telles sont les données concernant la physiologie de la synoviale résumées d'après les principaux travaux consacrés à ce problème.

Certaines de ces données ont guidé nos propres recherches bien qu'il soit difficile d'établir un parallélisme entre la résorption synoviale de substances hydrosolubles et celle de la substance iodée liposoluble que nous avons utilisée (*).

(*) Lipiodol ultra-fluide Guerbet.

PHYSIO-PATHOLOGIE

Les affections pouvant porter atteinte à l'intégrité de la synoviale, et ayant leur incidence sur le liquide synovial, sont très diverses.

Arlet et Ficat en ont proposé la classification suivante, que nous adopterons :

I. Synovites

Inflammatoires (non microbiennes).

Infectieuses (microbiennes).

Synovite *villo*-pigmentaire.

II. Tumeurs

Malignes.

Bénignes.

III. Affections mécaniques (*traumatiques et dégénératives*)

En dépit de cette multiplicité théorique, ces différentes affections ont cependant certains signes en commun :

Leur atteinte se traduit :

1. Soit par un épaississement de la synoviale, accessible à la palpation notamment au niveau des « joues de la synoviale » ;

2. Soit, et c'est l'éventualité la plus fréquente, par un *épanchement* traduisant une modification des échanges, du fait du processus pathologique.

Cet épanchement, plus ou moins abondant, se traduit cliniquement par le choc rotulien. Mais bien qu'extrêmement fréquent au cours des affections pathologiques de la synoviale, il n'en n'est pas pathognomonique.

Toute autre atteinte articulaire : osseuse, cartilagineuse ou ménisco-ligamentaire peut entraîner un tel symptôme.

La *ponction* articulaire fait la preuve de cet épanchement et renseigne sur sa nature :

Epanchement liquidien ou hydarthrose, que l'examen macroscopique, la réaction de *Rivalta* et l'examen cyto-bactériologique surtout, différentient en :

— Transudat (mécanique ou dégénératif) Rivalta (—).
500 à 1 500 cellules.
8 à 17 % de *polynucléaires.*

— Exsudat (infectieux) Rivalta (+).
14 000 à 65 000 cellules.
65 à 95 % de *polynucléaires.*
Protéines > 51 g ‰.
$\frac{\text{Sérine}}{\text{Globulines}} \neq 1$
> des α globulines.

En outre, la « Sugar difference » de Allison et Ropes, c'est-à-dire la différence entre le taux du *glucose* dans le sang et le taux du glucose dans le liquide synovial, présente également un intérêt :

Normalement, cette différence est inférieure à 10 cg.
Dans les exsudats, la différence est supérieure à 20 cg par chute de la concentration du glucose intra-articulaire.

Les *examens* bactériologiques, sérologiques et chimiques du liquide de ponction peuvent également apporter des renseignements utiles au diagnostic.

La *biopsie* de la synoviale enfin, est le dernier recours des moyens de diagnostic. Elle permet un examen anatomopathologique macroscopique et microscopique des lésions.

La présence d'un épanchement intra-articulaire modifie la perméabilité de la synoviale par rapport à celle d'une articulation normale.

Efskind, étudiant cette perméabilité par rapport à un colorant : l'indigo carmin, constate :

« Un ralentissement des échanges dans la plupart des épanchements, sauf peut-être dans les hydarthroses essentielles. »

Utilisant une substance opaque aux R.X. : le *Pérabrodil*, cet auteur constate également un ralentissement des échanges, aussi bien dans le cas d'épanchement hydarthrosique que dans

les cas de « *pyarthrose* et dans certaines arthrites déformantes ».

De Sèze et Malapert [47] utilisant chez l'homme un test à l'iodure de sodium, ont constaté :

— une élimination retardée dans les irritations mécaniques,

— un retard très net dans les hydarthroses post-traumatiques.

Ils en concluent :

« On peut évoquer la dilution dans le liquide synovial pour expliquer cette diminution de l'élimination. »

Par ailleurs, ils ont été « surpris de constater que le test était très peu modifié dans la plupart des arthropathies ».

Dans 5 cas d'arthroses : pas de modification par rapport à un genou sain.

Dans 6 P.C.E. (dont une présentait une hydarthrose) le test était à peine retardé et cela de façon inconstante.

L'inflammation récente, au contraire, retardait ou bloquait l'élimination.

Dans ces quelques faits, on peut retenir que l'élimination des substances introduites par voie intra-articulaire sera retardée, diminuée ou même supprimée dans la plupart des processus pathologiques intéressant la synoviale ou ayant un retentissement sur elle.

Ces faits appellent néanmoins quelques remarques : les substances test utilisées aussi bien par Efskind que par de Sèze, sont des substances hydrosolubles à petites molécules dont l'élimination hors de la cavité articulaire emprunte à la fois la voie sanguine et la voie lymphatique.

Par ailleurs, l'affection causale peut retentir sur la perméabilité synoviale en agissant sur les facteurs circulatoires ou mécaniques beaucoup plus que sur la synoviale elle-même.

Ce rappel concernant la synoviale articulaire du genou, constitue avec le rappel concernant le système lymphatique du membre inférieur, les bases de départ de nos recherches personnelles.

DEUXIÈME PARTIE

RECHERCHE

JUSTIFICATION DE LA MÉTHODE

Les relations existant entre le système ostéo-articulaire d'une part, et le système lymphatique de l'autre, sont mal connues.

Il n'est pas sans intérêt d'essayer de les préciser aussi bien sur le plan de l'*anatomie* macroscopique et microscopique, que de la *physiologie* et de la *pathologie*.

Parmi les faits permettant d'aborder cette étude, on peut ranger la constatation faite par Ficat : « d'une imprégnation accidentelle du système lymphatique au cours d'arthrographies opaques du genou par la *Diodone* ».

Cette constatation n'est pas isolée.

D'autres auteurs ont signalé des faits analogues ou similaires. Il existe incontestablement une résorption par voie lymphatique de substances variées, dont les plus intéressantes à étudier sont les substances radio-opaques.

Nous n'insisterons pas sur les imprégnations lymphatiques observées fortuitement ou expérimentalement après injection de substances radio-opaques : dans la cavité péritonéale, au cours de spléno-portographies, au cours d'hystéro-salpingographies [20].

Remarquons seulement que certains auteurs en ont tiré argument pour expérimenter la voie intra-articulaire, en assimilant la cavité articulaire à une cavité « séreuse ».

Nous limitant aux arguments en faveur d'un drainage lymphatique des cavités articulaires, nous avons relevé :

L'opinion de : de Grailly, Léger et Loubet [26], qui citent les travaux de : Kroh, Daummel, W. Muller, W.W. Bauer, Lhort et Granville-Bennet, Key, Rynearson, Lewis, Fiels et Drinker, etc., soulignent :

« Tous ces auteurs aboutissent aux conclusions suivantes : les substances étrangères introduites dans la cavité articulaire

passent dans la circulation générale et *les synoviales semblent communiquer par voie lymphatique.* »

Parmi les substances étrangères ci-dessus mentionnées : l'encre de chine, le bleu trypan, les protéines étrangères (blanc d'œuf ou sérum de cheval).

De Sèze et Malapert [47] soutiennent que :

« Le passage (de la synoviale vers le milieu extérieur) des substances utilisées, qu'elles soient à petites ou grosses molécule, se fait autant par la perméabilité passive de la synoviale que par les capillaires et les *lymphatiques* et par le jeu des *histiocytes.* »

Ils ajoutent :

« La complexité du phénomène explique la discordance des résultats obtenus par certains auteurs, selon la technique employée et le produit utilisé. *Il est probable que les différentes substances ont des voies de transfert différentes en des temps différents.* On note même des différences d'une articulation à l'autre. »

En ce qui concerne les substances radio-opaques :

Makoto Saito, en 1933, injectant du *thorotrast* dans l'articulation du genou, obtient des images lymphatiques.

Buhr, à Hambourg, en 1939, réalise des opacifications de lymphatiques poplités et inguinaux avec *l'angiopaque.*

(Notons que l'emploi de ces deux dernières substances est actuellement proscrit en raison des dangers qu'elles présentent.)

Plus récemment, Proux, Léger, Oury et Binet (1956) [42] rapportent deux observations de visualisation lymphatique au cours *d'arthrographie* opaque du genou avec la diodone. (40 cc à 70 %).

Notons, enfin, que la substance injectée dans l'articulation est non seulement retrouvée au niveau des canaux et ganglions lymphatiques mais parfois également au niveau de « *l'os de voisinage* (fémur, rotule) » la voie de migration semblant être lymphatique. Key.

Ce fait nous paraît devoir être rapproché d'une communication de Griffié et Écoiffier [27] sur la mise en évidence de lymphatiques par injection intra-osseuse (dans la mandibule du chien) d'une substance de contraste.

L'ensemble de ces constatations laisse à penser que des rapports entre système ostéo-articulaire et système lymphatique existent de façon certaine. Mais leur mise en évidence n'est pas toujours constante. Les meilleures observations relèvent de cas fortuits. Les recherches expérimentales ou cliniques pratiquées sur des séries n'ont pas, semble-t-il, apporté de résultats probants.

Enfin, l'explication de ce phénomène a donné lieu à de nombreuses hypothèses : existence de « stomates » lymphatiques ? passage des substances étrangères à travers les cellules synoviales ? entre ces cellules ?, transport par les phagocytes du milieu articulaire vers la circulation lymphatique ?

Il y a là, un problème non résolu.

Compte tenu des travaux déjà effectués et de leurs résultats, nous avons entrepris d'étudier la perméabilité de la synoviale et son drainage éventuel par voie lymphatique en utilisant non plus une substance radio-opaque hydrosoluble mais liposoluble : le *lipiodol ultra fluide Guerbet,* actuellement couramment utilisé en lymphographie directe et dont le poids moléculaire est de 520 environ.

Il est, en effet, établi que : « les lipides se drainent électivement par le système lymphatique, mais ce tropisme, depuis longtemps connu pour la voie intestinale, est très mal précisé pour les autres territoires » [33].

Toutefois, avant de procéder à l'injection intra-articulaire de L.U.F., chez l'homme, une question fondamentale se posait et devait être d'abord résolue :

Cette méthode était-elle justifiée par son *innocuité ?*

I. *La voie d'introduction par ponction articulaire* n'est sans doute pas anodine.

Elle fait courir un risque infectieux grave.

Ce danger réel peut, cependant, être parfaitement évité si l'on s'astreint aux précautions habituelles d'asepsie, qui sont la règle en chirurgie ostéo-articulaire.

Cette discipline stricte permet un emploi extrêmement répandu des injections intra-articulaires en pratique rhumatologique, et chirurgicale.

Plusieurs milliers d'arthrographies opaques du genou ont été pratiquées depuis plus de dix ans, dans les services de nos maîtres, MM. les Professeurs Rieunau et Ficat [43], sans complications infectieuses articulaires majeures.

Une asepsie rigoureuse à tous les temps d'exécution de la ponction articulaire doit donc supprimer, de façon formelle, tout risque infectieux.

II. *Le produit utilisé* pouvait, de son côté, prêter à critiques.

L'introduction par voie intra-rachidienne a été à l'origine d'accidents qui ont fait limiter et réglementer les indications de son emploi. Il s'agissait, il faut toutefois le souligner, de lipiodol lourd et non de lipiodol ultra-fluide.

La voie endo-lymphatique est actuellement très couramment utilisée. Les seuls et rares accidents qu'elle peut entraîner sont :

— l'extravasation du produit dans le tissu cellulaire sous-cutané lors d'une rupture accidentelle du lymphatique,

— et le risque d'apparition d'une miliaire pulmonaire lipiodolée.

L'un et l'autre de ces accidents n'ont pas de traduction clinique importante et sont, en règle générale, sans gravité.

L'injection d'hydrosol de lipiodol dans la cavité péritonéale a été, d'après Duranteau [20] « parfaitement bien supportée », bien qu'étant utilisé à des « concentrations élevées et des doses presque toujours massives ».

Sur le plan général, enfin, il est certain que l'utilisation de produits iodés fait courir le risque d'une *idiosyncrasie* à l'iode.

La rareté de ce phénomène (en général poussées d'urticaire dans les heures suivant l'examen), l'efficacité de son traitement par les anti-histaminiques font que nous l'avons négligé.

Il n'en reste pas moins que la pratique systématique d'un test de sensibilité à l'iode est souhaitable.

Enfin, comme dernier argument en faveur de l'innocuité de notre méthode, les injections locales de lipiodol ont été parfois préconisées comme traitement des douleurs articulaires

(Forestier) sans qu'il en résulte d'autre inconvénient qu'un brouillage des images radiographiques ultérieures, étant donnée la mauvaise diffusion du produit en dehors de l'articulation.

Mais là encore, il ne s'agissait pas de *L.U.F.*

TECHNIQUE

La *technique* d'injection du produit opaque dans la cavité articulaire du genou est simple. Elle est calquée en tous points sur la technique mise au point par P. Ficat, dérivée de la technique originale de Lindblom. Cette technique a été éprouvée par une pratique de plus de 10 années dans le Service de notre maître, M. le Professeur Rieunau.

Elle nécessite, cependant, une asepsie chirurgicale rigoureuse afin d'éviter au maximum tout risque d'infection afférent à une ponction articulaire.

I. Matériel

I. Pour *l'injection :*

— 1 seringue de 10 cc,
— 1 seringue de 5 cc,
— 1 aiguille hypodermique pour l'anesthésie,
— 1 aiguille de 8/10 : canule avec mandrin,
— compresses stériles,
— champ troué stérile,
— gants stériles,
— alcool iodé ou merfène,
— xylocaïne à 1 %, à 2% ou à 2 % adrénalinée,
— substance opaque (*L.U.F. Guerbet*) 5 cc,
— bain-marie à 37°C.

II. Pour la *radiographie :*

— Installation ordinaire.

II. Préparation du genou

Sujet en décubitus dorsal.

Désinfection large des téguments à l'alcool ou au merfène.

Chausse des gants stériles après lavage et désinfection des mains.

Pose d'un champ stérile sur la région latéro-rotulienne externe.

Anesthésie locale du lieu de ponction situé au niveau de la partie moyenne de la rotule. La préférence de Ficat, va à ce lieu de ponction qui permet d'éviter les anomalies du cul-de-sac sous-quadricipital et facilite la ponction, plutôt qu'au lieu de ponction habituellement recommandé dans les traités : 2 cm au-dessus et 2 cm en dehors de l'angle supéro-externe de la rotule.

III. Ponction articulaire

Après anesthésie locale (5 cc de Xylocaïne à 1 % ou 2 %), des plans cutanés et profonds, la ponction est pratiquée en luxant légèrement la rotule en dehors de la main gauche tandis que la main droite dirige l'aiguille en direction du centre de la face postérieure de la rotule.

En cas d'épanchement intra-articulaire, l'hydarthrose est vidée et le liquide éventuellement recueilli dans un tube stérile pour examens biologiques (cyto-bactériologique et chimique).

La substance radio-opaque est alors injectée; elle a préalablement été tiédie au bain-marie à 37°C, ou est à la température ambiante.

Au cours de l'injection intra-articulaire (3 à 10 cc de L.U.F. additionné ou non de 2 à 3 cc de Xylocaïne) aucune pression excessive ne doit être exercée sur le piston de la seringue.

Une résistance importante à l'injection traduit, en effet, habituellement une fausse route extra-articulaire.

A la fin de l'injection, l'aiguille est retirée et le lieu de ponction massé à l'aide d'un tampon imprégné de merfène ou d'alcool iodé.

Nous procédons ensuite, durant quelques minutes, à des manœuvres passives et actives de flexion-extension associées

à des rotations externes et internes, afin d'assurer une bonne diffusion du produit de contraste à toute l'articulation.

IV. Radiographies

Le genou est ensuite radiographié selon les *incidences* suivantes :

I. Face (genou en extension) malade couché.

II. Profil (genou en extension ou en flexion).

Parfois, nous avons été conduit à pratiquer les mêmes incidences, le malade étant debout.

III. Cliché du bassin de face (pour les ganglions inguinaux et leurs efférents).

L'horaire de prise des clichés par rapport au moment d'injection est soigneusement noté. La répétition des clichés s'effectue à la demande, tous les quarts d'heure, dans l'heure et demie suivant l'injection, puis le lendemain, tous les trois jours ou toutes les semaines pendant le mois suivant la date de l'injection.

Les constantes radiologiques habituelles sont : 15 mA/seconde et 50 kV.

CHOIX DES SUJETS ET OBSERVATIONS

CHOIX DES SUJETS

Certains de l'innocuité de l'injection intra-articulaire de *Lipiodol ultra-fluide*, nous avons entrepris cette étude directement chez l'homme.

Nous avons ainsi pratiqué 19 injections dans l'articulation du genou de malades hospitalisés, soit dans le Service de M. le Professeur Rieunau, soit dans le Service des convalescents chirurgicaux de M. le Professeur Ficat.

Nous n'avons pas procédé à une expérimentation préalable chez l'animal, reprenant à notre compte cette opinion exprimée par Colin [12] :

« L'expérimentation animale a un intérêt relatif, car on ne peut transposer à l'homme. Il existe une spécificité lymphatique selon l'espèce animale, l'âge, le moment. »

Ce fait est illustré par l'échec chez l'homme des lymphographies indirectes par le *Thorotrast;* tandis que l'injection du même produit par voie sous-cutanée à l'extrémité distale de la patte chez le chien, permettait d'obtenir des lymphographies parfaites du membre inférieur de cet animal.

Nous voudrions, cependant, éviter le sens péjoratif qui s'attache au terme d'expérimentation humaine.

Les sujets chez qui furent pratiquées les premières injections intra-articulaires de *L.U.F.*, ont été choisis parmi ceux justiciables d'une intervention chirurgicale majeure sur l'articulation du genou, telle qu'une résection pour arthrodèse.

Leur fonction articulaire était donc préalablement fort compromise.

Ultérieurement, devant la bonne tolérance locale et générale qui suivait l'injection de *L.U.F.*, nous avons étendu nos indications à d'autres catégories de malades.

Nos sujets furent donc choisis parmi les malades devant subir :

— soit une *synovectomie subtotale,*

— soit une *méniscectomie,*

— soit une *résection* du genou pour *arthrodèse,*

— soit une *ponction* évacuatrice d'hydarthrose,

— soit une *biopsie* de la *synoviale.*

Ces précautions nous étaient moralement nécessaires, elles furent cependant inutiles.

OBSERVATIONS

Les injections intra-articulaires de L.U.F. ont été pratiquées dans des cas très divers. Il est cependant possible de les grouper sous trois rubriques :

Dans le *premier groupe,* nous avons réuni les « genoux douloureux » ne présentant pas d'épanchement articulaire au moment de l'injection.

Dans le *deuxième groupe,* nous avons réuni les cas présentant, au moment de l'injection, un épanchement intra-articulaire liquidien ou hématique le plus souvent d'origine mécanique.

Dans le *troisième groupe,* nous avons réuni les ankyloses du genou liées à une ostéo-arthrite tuberculeuse ou banale.

Nous avons ainsi réuni :

19 observations.

OBSERVATION N° 1

Aug... Robert, 50 ans.

Ostéo-arthrite tuberculeuse du genou droit.

Début en avril 1962, par un état inflammatoire aigu traité par électrothérapie et injections intra-articulaires de *Dectancyl.*

En novembre 1963, apparaît un abcès froid du creux poplité dont l'examen du pus met en évidence sa nature bacillaire.

L'examen pratiqué avant l'injection intra-articulaire de L.U.F. montrait: un genou globuleux, froid, indolore, en attitude vicieuse (demi-flexion), à la mobilité très limitée, mais ne présentant pas d'hydarthrose.

Radiologiquement : « Irrégularités de la structure osseuse au voisinage des interlignes en particulier au niveau du condyle externe avec des zones densifiées et des zones déminéralisées. »

Le 16 mars 1964, injection de 3 cc de L.U.F. intra-articulaire.

« Visualisation de canaux lymphatiques sur les clichés radiographiques de la 15e à la 75e minute.

« L'imprégnation des ganglions inguinaux puis iliaques externes est obtenue dès la 60e minute » (Fig. 8, 9, 10 et 11).

Le 17 mars, résection du genou pour arthrodèse (Charnley). La synoviale et les extrémités osseuses sont prélevées pour examen histologique.

Compte rendu histologique (Pr Arlet).

« Fragment de synoviale assez dense et fibreux dans lequel existent quelques foyers ovalaires d'infiltration lymphoplasmocytaire. On y décèle facilement des *grains colorés vert-brun;* situés habituellement au voisinage des vaisseaux. Les uns sont intracytoplasmiques, ce sont les plus rares; les autres sont libres ou contenus dans des fentes minces qui sont probablement des cavités lymphatiques » (fig. 15).

Suites opératoires normales.

Durée totale d'observation : 9 jours.

OBSERVATION N° 2

Mal... Edgard, 25 ans.

Syndrome méniscal interne droit.

Genou douloureux mais sans hydarthrose.

Le 17 mars 1964, arthrographie opaque du genou selon la technique habituelle avec la *Diodone,* mais en injectant, en outre, dans l'articulation 2 cc de *L.U.F.*

Compression du cul-de-sac sous-quadricipital après mobilisation du genou pour diffusion des produits opaques injectés.

Une radiographie du bassin, pratiquée 60 minutes après l'injection, montre l'opacification de la vessie par la Diodone.

Par ailleurs, aucune image lymphatique ni ganglionnaire n'est observée.

Le 18 mars, importante hydarthrose réactionnelle, nécessitant une ponction évacuatrice qui ramène 80 cc d'un liquide louche. A l'examen *bactériologique*, ce liquide est stérile.

Le 23 mars, cliniquement il persiste une hydarthrose peu abondante. Le genou est indolore et non inflammatoire. Radiologiquement, persistance de traces de produit opaque dans la poche d'un kyste postérieur.

Il faut noter que ce sujet n'a pas observé le repos qui est de règle pendant au moins 24 heures après toute arthrographie.

A préféré surseoir à l'intervention.

Durée d'observation : 7 jours.

OBSERVATION N° 3

Dia... Pierre, 48 ans.

Kyste poplité droit, douloureux.

Le 17 mars, injection de 3 cc de *L.U.F.* dans l'articulation. Mobilisation pour diffusion.

Radiographies : bonne opacification de la cavité articulaire y compris la poche volumineuse d'un kyste poplité communiquant avec la cavité commune par un canal long et étroit. Pas d'image lymphoganglionnaire.

Apparition dans les jours suivants d'une *hydarthrose* réactionnelle progressivement plus abondante, mais peu douloureuse et non fébrile.

Quinze jours après l'injection, l'opacité lipiodolée s'est considérablement atténuée. Il persiste des images opaques résiduelles au sommet du cul-de-sac antérieur ainsi qu'au niveau du kyste postérieur. Ces images, bien que notablement moins denses, persistent encore le 24 avril, soit 38 jours après l'injection.

Exérèse chirurgicale du kyste poplité.

Examen histologique (Pr Arlet).

« Il s'agit d'une formation conjonctive creusée d'une cavité diverticulaire. Cette cavité est bordée par plusieurs assises de cellules de type « synoviocytes ». Dans la zone sous-intimale sont inclus des fragments de cartilage hyalin plus ou moins nécrosés. Ces deux caractères permettent d'affirmer qu'il s'agit d'un diverticule de la synoviale articulaire.

A distance de l'intima, existe un large foyer d'infiltrations cellulaires faites de trois types lésionnels : des nodules lymphocytaires, des plages de cellules spumeuses, enfin de petits foyers ronds faits d'une couche d'histiocytes mono- ou pluri-nucléés entourant des centres vides. Cet aspect évoque une réaction inflammatoire et productive autour de corps étrangers : Huilome ? »

Durée d'observation : 38 jours.

OBSERVATION N° 4

Bar... Paul, 82 ans.

Hydarthrose réactionnelle du genou droit à la suite d'une fracture trochantéro-diaphysaire du fémur.

Le 19 mars, ponction d'hydarthrose ramenant 30 cc d'un liquide citrin, suivie de l'injection de 5 cc de L.U.F.

Examen cytologique du liquide de ponction :

Cellules : 20 000 éléments lysés.

Glucose : 1,45 g.

Tolérance : Pas de douleur, mais reproduction d'une hydarthrose modérée qui ne nécessite pas de nouvelle ponction évacuatrice.

Radiologiquement : Diffusion d'une partie du liquide opaque en dehors de la synoviale, le long du fut fémoral, selon la déclivité. L'opacité contenue dans la cavité articulaire est mobile avec les mouvements (clichés debout et couché) ; elle s'atténue progressivement tandis que l'opacité située en dehors de la cavité articulaire varie peu.

Le 18 avril, un mois après l'injection de L.U.F., l'opacité intra-articulaire apparaît sous forme d'un fin liseré dessinant les contours du cul-de-sac antérieur, et paraissant « irradier » vers les tissus péri-synoviaux (fig. 5).

Le malade quitte le Service en ayant récupéré une marche pratiquement normale. Son genou est sec et indolore.

Durée d'observation : 51 jours.

OBSERVATION N° 5

Vid... Joseph, 78 ans.

Hydarthrose réactionnelle dans un tableau de *phlegmatia alba dolens* chez un cardiaque décompensé, ayant présenté deux mois auparavant une fracture cervico-trochantérienne du fémur gauche.

Le 20 mars, ponction d'hydarthrose ramenant 50 cc d'un liquide ambré, suivie de l'injection de 5 cc de L.U.F.

Examen cytologique :

Globules blancs : 40.

Rares éléments lysés.

Radiologiquement : Le L.U.F. s'émulsionne dans le liquide d'hydarthrose et se collecte sous forme de grosses gouttes en grande partie dans le cul-de-sac antérieur.

Tolérance : Bonne, amélioration subjective des douleurs gonales.

Evolution : Les images radiographiques initiales persistent longtemps sans grande modification.

Durée d'observation : 54 jours.

OBSERVATION N° 6

Bor... Marie, 72 ans.

Hydarthrose récidivante sur arthrose mécanique du genou gauche (Arthrodèse ancienne de la hanche gauche pour Coxarthrose).

A subi avant son hospitalisation 52 ponctions évacuatrices.

Le 21 mars, ponction d'une hémarthrose abondante (80 cc), suivie de l'injection intra-articulaire de 5 cc de *L.U.F. chlorophylle.*

Pansement compressif.

Les radiographies pratiquées avant l'injection mettent en évidence de grosses traînées calcifiées sur les trajets vasculaires de la cuisse.

Le moulage interne de la synoviale par le liquide opaque, montre l'existence de « gros plis longitudinaux », pas d'image lympho-ganglionnaire radio-visible.

Le 24 mars, « *synovectomie* subtotale antérieure avec chondrectomie de la rotule » (Pr Ficat).

Macroscopiquement, la synoviale paraît épaissie, lisse; son contenu est hémorragique.

Microscopiquement, examen histologique (Pr Arlet).

« On retrouve en de nombreux points de fines granulations pigmentaires (jaune, jaune-vert) dont les unes paraissent situées dans le cytoplasme, les autres en dehors des cellules.

« Ces granulations se trouvent à quelque distance de l'intima et dans des « centres » arrondis dont elles tapissent la face interne.

« En certains points, il s'agit de cristaux groupés en petites étoiles. Il y a toutes raisons de penser que ces « centres » sont des espaces lymphatiques. »

Suites opératoires normales.

Les radiographies de contrôle montrent que même après synovectomie subtotale, des traces de substance opaque persistent dans les tissus périsynoviaux. Ces traces dessinent une sorte de liseré discontinu.

Durée d'observation : 52 jours.

OBSERVATION N° 7

Ker... Salah, 23 ans.

Hydarthrose à la suite d'une mobilisation du genou pour ankylose après fracture ouverte du tibia gauche.

Le 24 mars, ponction d'hydarthrose évacuant 30 cc de liquide citrin, suivie de l'injection de 5 cc de L.U.F.

Examen cytologique :

Globules blancs : 60.

Liq. acellulaire.

Pas de mobilisation, compression du cul-de-sac antérieur.

Evolution : Hydarthrose progressivement croissante, de type inflammatoire. Genou globuleux, chaud et douloureux. Température : 37,4°C.

Le 7 avril, nécessité d'une ponction évacuatrice (80 cc), liquide louche, stérile.

Radiologiquement : La substance de contraste forme avec le liquide d'hydarthrose une opacité de tonalité homogène. Après la ponction évacuatrice, il persiste de faibles traces opaques surtout au niveau du cul-de-sac antérieur (liseré).

Durée d'observation : 20 jours.

OBSERVATION N° 8

Lap... Louis, 34 ans.

Dérangement interne du genou (ménisque).

Le 25 mars, arthrographie opaque du genou gauche par injection de 5 cc de L.U.F. préalablement tiédi au bain-marie.

Mobilisation active et passive du genou, compression du cul-de-sac antérieur.

Radiologiquement, les images méniscales sont de moins bonne qualité que celles obtenues en utilisant la Diodone. Pas d'image lympho-ganglionnaire.

Evolution : Légère hydarthrose transitoire.

Un contrôle radiographique pratiqué 22 jours plus tard, objective une diminution très importante de l'opacité intra-articulaire (fig. 1 et 2).

Le 24 avril, méniscectomie interne.

Prélèvement de liquide articulaire pour examen cytologique :

G.B. = 4 880 - L = 50 - P.N. = 20.

Prélèvement de fragments de synoviale pour examen histologique.

Suites opératoires normales.

Durée d'observation : 30 jours.

OBSERVATION N° 9

Sou... Edouard, 59 ans.

Hydarthrose sur genu-valgum post-traumatique et arthrosique.

Le 11 avril, ponction articulaire évacuant une hydarthrose de faible volume, suivie de l'injection de 5 cc de L.U.F. additionné de 3 cc de Xylocaïne à 1 %.

Mobilisation passive et active.

Radiologiquement : Visualisation d'un volumineux cul-de-sac sous-quadricipital latéralisé en dehors et présentant une opacification non homogène (émulsion).

Le 13 avril, homogénéisation de cette opacité. « La substance de contraste forme un liseré bordant plus opaque qui souligne les contours de la cavité articulaire. »

Le 24 avril, hydarthrose de grande abondance nécessitant une ponction évacuatrice. Sur les radiographies de contrôle après ponction, seul persiste le liseré bordant la synoviale.

Trois séances d'ultra-sons n'ont entraîné aucune amélioration clinique de l'hydarthrose. La massothérapie a été suivie d'une nette amélioration des phénomènes douloureux.

Durée d'observation : 19 jours.

OBSERVATION N° 10

Mon... Elise, 51 ,ans.

Arthrose fémoro-patellaire après fracture de la rotule cerclée.

Cliniquement : Genou douloureux, sans hydarthrose.

Le 13 avril, injection intra-articulaire de 5 cc de L.U.F. et de 3 cc de Xylocaïne à 1 %.

Mobilisation pour diffusion. Ultrasonothérapie : une seule séance entraînant une recrudescence douloureuse.

Réaction hydarthrodiale importante nécessitant plusieurs ponctions évacuatrices.

1° Ponction évacuatrice le 28 avril, liquide très louche, blanchâtre, contenant de nombreux polynucléaires altérés : 75 cc.

Numération : 9 400 G.B. - Formule : P.N. = 60, L = 38, M = 2.

Radiologiquement : La soustraction du liquide intra-articulaire a considérablement atténué l'opacification de la cavité synoviale.

2° Ponction évacuatrice, le 9 mai, liquide eau de riz : 40 cc.

Numération : 6 760 G.B. Quelques lymphocytes, quelques polynucléaires, nombreux éléments lysés.

Le 15 avril, le genou est sec, toujours un peu douloureux. Radiologiquement, pratiquement plus de trace de L.U.F.

OBSERVATION N° 11

Gar... Françoise, 61 ans.

P.C.R., prothèse de Moore pour protrusion acétabulaire G, gonarthrose G.

Cliniquement : gonarthrose sèche douloureuse avec limitation des mouvements.

Le 23 avril 1964, ponction articulaire retirant 3 cc de liquide synovial incolore : Cytologie : G.B. = 2 760, quelques rares lymphocytes, nombreux éléments lysés.

Injection de 5 cc de L.U.F. + 2 cc de Xylocaïne à 1 % tiédis au bain-marie.

Evolution : Pas d'hydarthrose réactionnelle, amélioration subjective des douleurs.

Radiologiquement : La position genou fléchi à 60° facilite le remplissage du compartiment postérieur. Fusée postérieure dans ce qui ressemble à un kyste poplité.

« Estompage progressif de l'opacité articulaire. »

Durée de l'observation : 20 jours. Pas d'image lympho-ganglionnaire.

OBSERVATION N° 12

Dec... Jacqueline, 41 ans.

Ostéo-arthrite chronique du genou G.

Cliniquement : Genou globuleux mais sec, ankylose presque totale, le diagnostic de tuberculose a pu être éliminé.

Le 23 avril 1964, injection intra-articulaire de 5 cc de L.U.F. tiédi au bain-marie.

Radiologiquement : « Amputation du cul-de-sac sous-quadricipital. »

Le 24 avril, « image dense de petite taille sus- et inter-condylienne absente sur les clichés précédents et pouvant ressembler à une imprégnation ganglionnaire ».

Le même jour, *biopsie synoviale :* « Le peu de synoviale qui existe est fongeux et déliquescent, il existe dans la cavité articulaire une bouillie blanchâtre... plusieurs prélèvements ont été faits. Le cartilage est pratiquement détruit en totalité et il n'y a plus de cul-de-sac sous-quadricipital. »

Examen anatomo-pathologique (Pr Arlet). « Bourgeonnement granulomateux à point de départ synovial proliférant à la partie marginale du cartilage articulaire qui est progressivement détruit.

« Le granulome recouvre parfois directement la corticale osseuse sans interposition de cartilage. Tout le tissu inflammatoire est parsemé de nodules plasmocytaires.

« L'infiltration cellulaire intense et diffuse de la synoviale est faite de 80 % de plasmocytes typiques.

Dans les zones d'infiltration cellulaire intense, les vaisseaux sont intéressés, leur paroi infiltrée, leur lumière rétrécie.

« Au niveau du tissu ostéo-cartilagineux des épiphyses fémorales, la moelle osseuse est envahie par endroits par une infiltration cellulaire a noyaux ronds et foncés (*Lipiodol* ?) »

Évolution : Les clichés radiologiques de contrôle montrent un « émiettement » de la substance opaque au niveau de la face antérieure de l'articulation (rotule, fémur).

Après la biopsie, les traces de L.U.F. restant dans l'articulation, semblent : « incrustées » dans l'os (extrémité inférieure du fémur, partie antérieure des condyles) (fig. 3).

Il existe, le 6 mars, des traces de L.U.F. au niveau d'une masse de petit volume paraissant être un ganglion inguinal.

Durée d'observation : 30 jours.

OBSERVATION N° 13

Lop... Antonia, 62 ans.

Ostéo-arthrite tuberculeuse du genou G.

Cliniquement : Augmentation de volume et douleurs au niveau du genou ayant apparu un an auparavant. A été traitée comme un « rhumatisme »...

A l'examen :

Tumeur blanche à la période d'état.

Ganglions inguinaux nettement perceptibles.

Le 28 avril 1964, ponction articulaire blanche, injection de 10 cc de L.U.F. + 2 cc de Xylocaïne à 1 %, tiédis au bain-marie.

Pas de mobilisation en raison de l'importance de l'ankylose.

Les premières radiographies montrent la diffusion hors de l'articulation de traînées opaques, en arrière et en bas du tibia et sur son flanc latéral interne, ainsi que dans la région sus- et inter-condylienne du fémur.

Ces images persistent sur les différents clichés de contrôle pratiqués ultérieurement. Elles prennent peu à peu un aspect « ramassé », en boule (fig. 4).

L'injection d'une quantité de L.U.F. plus importante que la quantité habituellement injectée semble avoir entraîné une *rupture* d'emblée de la synoviale avec épanchement du L.U.F. dans les espaces celluleux environnants.

Le 6 mai, *biopsie synoviale.*

L'examen anatomo-pathologique (Pr Arlet), montre : « une synoviale fibreuse contenant des foyers de cellules claires de type histiocytaire parfois centrées sur une cellule géante du type *Langhans.*

« *Il n'y a pas de lipiodol visible.*

« Le cartilage est en grande partie détruit, ses restes sont entourés de tissu granulocytaire ».

Conclusion : Synovite tuberculeuse très probable.

En dépit de l'arthrotomie, persistance de traces de lipiodol « en flaque ». Dernier contrôle radiologique le 3 juin : Images peu modifiées par rapport aux premiers clichés, pas d'image lympho-ganglionnaire radio-visible.

Durée d'observation : 40 jours.

OBSERVATION N° 14

Cuv... Gérard, 48 ans.

Ostéo-arthrite tuberculeuse du genou G.

Histoire clinique :

En 1948 : R.A.A.

En février 1962, gonalgie G traitée par *Dectancyl* (trois injections intra-articulaires) et radiothérapie (15 séances).

Examen à l'entrée :

Tumeur blanche à la période d'état.

Pas d'adénopathie rétro-crurale perceptible.

Le 12 mars 1964, instauration d'un traitement antibacillaire.

Le 17 avril, *biopsie* synoviale confirmant le diagnostic de tuberculose. Plâtre cruro-pédieux conservé 15 jours.

Le 5 mai, ponction articulaire blanche, *injection* de 5 cc de L.U.F. Mobilisation très limitée du fait de l'ankylose.

Contrôles radiographiques : Pas d'image lympho-ganglionnaire.

Le 9 mai, *injection* de 2 cc de L.U.F. dans le bulbe tibial côté externe.

Radiographiquement : On constate une diffusion de la substance de contraste dans les travées osseuses, ainsi que des « traînées opaques tenues et discontinues dans la région poplitée et au niveau de la tête du péroné » (fig. 6).

Le 14 avril, au niveau de la région inguinale, en regard du petit trochanter, « tache opaque non homogène de densité faible ».

Le 23 mai, *résection du genou* pour *arthrodèse* (Charnley).

Prélèvement pour examen histologique.

Examen histologique (Pr Arlet). « Certains fragments de synoviale sont presque normaux. D'autres fragments sont pathologiques : ils présentent des foyers de cellules histiocytaires plus ou moins dissociées par l'œdème et parfois centrées par une volumineuse cellule géante.

A côté de ces foyers histiocytaires, existent de larges zones de dégénérescence fibrinoïde en réseau épais soit superficiel, soit profond. On retrouve des grains de lipiodol dans des lacunes allongées (lymphatiques). »

Le 2 juin, radio de contrôle : « Persistance de L.U.F. dans la partie restante du bulbe tibial. Au niveau des régions inguinale et iliaque externe, on décèle quelques faibles traces opaques tigrées évoquant l'imprégnation de ganglions lymphatiques » (fig. 7).

Le malade quitte le service en bon état général, pas de douleur au niveau des régions injectées au L.U.F.

Durée d'observation : 28 jours.

OBSERVATION N° 15

Bos... Ulysse, 48 ans.

Syndrome *méniscal* (ménisque discoïde).

Cliniquement : Dérobements fréquents, a été traité par Cortisone I.A. (cinq injections).

Le 12 mai 1964, arthrographie avec 10 cc de L.U.F. tiédi au bain-marie.

Radiographiquement : « Images méniscales plus difficiles à interpréter que dans l'arthrographie habituelle à la *Diodone*. Pas d'image lymphoganglionnaire. »

Le 22 mai, *méniscectomie* externe.

« Présence dans l'articulation d'un liquide louche et de débris organiques peut-être en rapport avec l'injection de L.U.F. »

Examen cytologique du liquide prélevé dans l'articulation: « Impossible à réaliser, liquide graisseux. »

Examen chimique :

Eau : 64,5 %.
Matières sèches : 35,5 %.
Lipides : 39 % de la matière sèche.
« Présence d'iode à l'état de combinaison organique. »

Examen anatomo-pathologique de la synoviale : « Les deux fragments de synoviale étudiés sont pratiquement normaux. Ils ne présentent pas de signe inflammatoire ni de dépôt d'iode. »

Le 29 mai, contrôle radiographique : « Persistance d'opacités dues au L.U.F. à l'intérieur de l'articulation du genou. »

Cliniquement : Réaction hydarthrodiale.

Durée d'observation : 17 jours.

OBSERVATION N° 16

Tey... Jean, 67 ans.

Fracture de la rotule, cerclée en septembre 1963. Genou douloureux, gros troubles trophiques du membre inférieur, a présenté une plaie infectée de la jambe.

Le 20 mai 1964, examen : Pas d'hydarthrose cliniquement décelable.

Injection intra-articulaire de 5 cc de L.U.F.

Mobilisation.

Radio : « Fausse route », l'opacité se localise au niveau de la partie latérale externe de la rotule et ne diffuse pas dans la cavité articulaire.

Le 30 mai, deuxième ponction articulaire après anesthésie locale péri- et intra-articulaire à la *Xylocaïne* à 2 % *adrénalinée*.

Injection de 3 cc de L.U.F.

Les clichés de contrôle pratiqués immédiatement après l'injection intra-articulaire montrent : « la disparition rapide hors de l'articulation, de la substance de contraste. Celle-ci visualise la bourse séreuse du jumeau interne à partir du bas de laquelle est appendu un trajet opaque, grêle, verticalement descendant, qui se continue après dix centimètres environ par de gros paquets « variqueux » faisant penser à des *méga-lymphatiques* ».

« Les traces de la première injection para-rotulienne n'ont pratiquement pas varié » (fig. 12).

Le 11 juin, « les traînées opaques estompées à la partie supérieure de la jambe paraissent diffuser vers les plans superficiels. On note, au niveau du tiers moyen de la jambe, une image en massue faisant suite à une traînée ascendante qui n'existait pas sur les précédents clichés » (fig. 13).

Sur les clichés du *bassin :* « imprégnation opaque de plusieurs volumineux ganglions inguinaux (de la taille d'une noix) et d'un ganglion iliaque externe, de volume moins important » (fig. 14).

Ces images sont semblables à celles obtenues après *lymphographie* directe.

Le 18 juin, « atténuation importante des images opaques; la cavité articulaire ne contient plus de trace de L.U.F. ».

Durée d'observation : 28 jours.

OBSERVATIONS N^{os} 17 et 17 *bis*

Miq... Ernest, 70 ans.

Fracture du col chirurgical de l'humérus D.

Le 3 juin 1964, injection intra-articulaire de 5 cc de L.U.F. dans le genou droit, après A.L. à la *Xylocaïne adrénalinée* (pas d'hydarthrose).

Mobilisation passive pour diffusion.

Radio : « Imprégnation de la synoviale, pas d'image lympho-ganglionnaire. »

Evolution : Réaction inflammatoire nette sur le plan local, hydarthrose réactionnelle douloureuse. »

Le 23 juin 1964, injection intra-articulaire de 5 cc de L.U.F. dans le genou gauche, après A.L. à la *Xylocaïne adrénalinée*, pas d'hydarthrose.

Le 15 juillet, la substance opaque a pratiquement disparu des deux côtés. Pas d'image lympho-ganglionnaire.

Durée d'observation : 42 jours.

OBSERVATION N° 18

Man... Joseph, 72 ans.

Hémarthrose traumatique du genou D.

Le 3 avril 1964, traumatisme direct (coup de pied de vache) sur le genou droit, nécessitant le 4 avril une *arthrotomie* évacuatrice suivie d'un plâtre cruro-pédieux maintenu 15 jours.

A l'ablation du plâtre, œdème mou, prenant le godet (phlegmatia passée inaperçue ?).

Physiothérapie.

Le 5 juin, injection intra-articulaire de 3 cc de L.U.F. après ponction évacuatrice de 50 cc d'un liquide citrin :

Cytologie : G.B. = 1 960.
P.N. = 2.
L = 10.

L'anesthésie locale a été faite avec de la *Xylocaïne* à 2 % *adrénalinée*. Pas de mobilisation, genou fléchi à 30 %.

Le 10 juin, diminution importante de l'opacité intra-articulaire en voie de disparition.

Durée d'oservation : 17 jours.

Au total, nos observations peuvent être classées selon trois groupes distincts :

I. Synoviales « sèches », genoux douloureux ou normaux.

Ce groupe comprend les *observations :* N°s 2, 3, 8, 10, 11, 15, 16, 17 et 17 *bis*.

Soit :

trois syndromes méniscaux,
deux fractures de la rotule cerclées,
deux genoux normaux,
un kyste poplité,
une gonarthrose.

II. Épanchements synoviaux mécaniques.

Ce groupe comprend les *observations :* N°s 4, 5, 6, 7, 9 et 18.

Soit :

trois hydarthroses aiguës,
deux hydarthroses chroniques,
une hémarthrose traumatique.

III. Synovites infectieuses.

Ce groupe comprend les *observations :* N°s 1, 12, 13 et 14.

Soit :

trois ostéo-arthrites tuberculeuses,
une ostéo-arthrite chronique banale.

ANALYSE DES RÉSULTATS

Nous ferons successivement l'analyse et la critique :

I. des données *techniques.*

II. des données *cliniques.*

III. des données *radiologiques,*

IV. des données *histologiques* rassemblées au cours de notre expérimentation.

I. Technique

Anesthésie locale.

Avant toute ponction articulaire, nous avons systématiquement pratiqué une anesthésie locale à la Xylocaïne.

Cette anesthésie consistait à infiltrer de liquide anesthésique non seulement les plans cutanés superficiels, mais aussi les plans sous-synoviaux et intra-articulaires. Les derniers centimètres cubes de Xylocaïne pénétraient dans la cavité articulaire pouvant ainsi réaliser une anesthésie par contact de la membrane intimale de la synoviale.

Utilisant tantôt la Xylocaïne à 1 %, tantôt la Xylocaïne à 2 %, nous n'avons pas noté de différence dans leur emploi.

Par contre, l'utilisation de Xylocaïne à 2 % adrénalinée, nous a paru entraîner une modification intéressante à rapporter.

Cet emploi de *Xylocaïne adrénalinée* préalable à l'injection de L.U.F., repose sur les bases suivantes :

1. L'*Adrénaline* renforcerait l'activité lymphatique...

2. Sympathomimétique parfait, l'*Adrénaline* renforce les effets de la *Cocaïne*. Elle provoque une vaso-constriction énergique des artérioles et capillaires de la peau et des muqueuses et une vaso-dilatation des vaisseaux des muscles squelettiques.

3. L'hyperhémie locale ou l'exercice musculaire augmentent les échanges synoviaux (mesurés à l'aide du radio-sodium) [15]. L'*Adrénaline* arrête pour un temps ces échanges par blocage de la circulation locale.

Or, jamais l'hyperhémie locale ou l'exercice musculaire actif et passif ne nous ont paru avoir d'incidence sur la capacité de résorption d'une synoviale contenant du L.U.F.

Nous nous sommes demandé si une sorte d'antagonisme n'opposerait pas sur ce plan : Système sanguin et système lymphatique ? si une *vaso-constriction* des vaisseaux sanguins ne serait pas susceptible d'entraîner une augmentation du flux à travers le système lymphatique ?

Quantité de produit utilisé.

La quantité de L.U.F. injecté n'a jamais excédé 10 cc.

Dans la majorité des cas, la quantité injectée a été bien moindre.

10 cc, 2 cas : Obs. 13 et 15.
5 cc, 13 cas : Obs. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17.
3 cc, 3 cas : Obs. 1, 3, 18, 18 *bis*.
2 cc, 1 cas : Obs. 2.

L'injection de 10 cc de L.U.F. a entraîné :

Dans un cas (obs. 13), une diffusion importante faisant penser à une distension articulaire entraînant une rupture de la synoviale (fig. 4).

Bien qu'une biopsie de la synoviale ait été pratiquée 8 jours après, le L.U.F. n'a pas été entièrement évacué hors de la cavité articulaire.

Dans le deuxième cas (obs. 15), l'injection a été suivie de l'apparition d'une importante réaction « fibrinoïde » intra-articulaire.

Une méniscectomie pratiquée dix jours plus tard, a mis en évidence une matière « fibrinoïde » blanchâtre, déposée à l'intérieur de l'articulation.

L'examen chimique de cette matière a révélé la composition suivante :

Eau : 64,5 %.
Matière sèche : 35,5 %.
Lipides 39 % de la matière sèche.

Saunders [46] pense que « l'injection d'un petit volume de liquide (2 cc), ne doit pas à fortiori entraîner de distension anormale de l'articulation ».

Nous nous rangeons à cet avis. En définitive, il n'est pas nécessaire d'injecter de grandes quantités pour obtenir de bonnes images lymphographiques.

Température du produit injecté.

Dans la moitié des cas, avant d'être injectée dans l'articulation, l'ampoule de L.U.F. a été tiédie dans un bain-marie à 37°C. Dans l'autre moitié des cas, elle a été laissée à la température ambiante.

Nous n'avons pas décelé de différence entre les deux séries ni sur le plan de la tolérance, ni sur le plan de la résorption.

Position du genou.

La position en extension du genou facilite le remplissage du cul-de-sac antérieur.

La position en légère flexion, position de relâchement de l'articulation) obtenue en glissant sous le creux poplité un coussinet de mousse de nylon, favorise le remplissage du cul-de-sac postérieur, bien qu'exerçant à son niveau une certaine compression.

Pour Duranteau [20] expérimentant l'injection d'Hydrosol de Lipiodol dans la cavité péritonéale du cobaye, « la position de l'animal permet, dans une certaine mesure, de prévoir le lieu de résorption ».

Nous n'avons pas observé de phénomène analogue.

La résorption de L.U.F., lorsqu'elle a eu une traduction radiographique indiscutable, a eu son point de départ dans la région postérieure et jamais à partir de la poche du cul-de-sac sous-quadricipital.

L'alitement permanent du malade ou sa déambulation n'ont eu aucune incidence sur ce phénomène.

Le creux poplité semble se comporter comme le véritable « hile vasculo-nerveux » du genou.

Mobilisation.

Dans près de la moitié des cas, une mobilisation passive et active de l'articulation a été effectuée dans les minutes suivant immédiatement l'injection articulaire de L.U.F.

Chez les autres sujets, une ankylose plus ou moins complète de leur genou a rendu cette mobilisation plus difficile ou même impossible à réaliser.

Nous n'avons pas observé d'action particulière du fait de la mobilisation sur la résorption du L.U.F.

Ultra-sons.

L'analyse d'un article russe de J.P. Popesco [41 *bis*] indiquant que : « la résorption d'un épanchement du genou est bien plus rapide après ultra-sonothérapie », nous avons mis en œuvre cette technique dans deux cas d'épanchements réactionnels importants (obs. 9 et 10). La recrudescence des phénomènes douloureux nous a conduit à abandonner très rapidement cette thérapeutique.

Durée d'observation.

Nos temps d'observation s'échelonnent entre 7 jours et 54 jours. En moyenne : 29 jours.

Le temps moyen d'observation doit être de l'ordre de quatre semaines. Le planning des contrôles radiographiques pouvant s'établir ainsi :

1re heure après l'injection : clichés de 15 minutes en 15 minutes.

6e heure : radio de contrôle (Bassin).

24e heure : radio de contrôle (Bassin).

Puis clichés tous les sept jours.

Nous rejoignons ainsi l'opinion de Shanbrom et Zheutlin [48] qui, étudiant l'injection d'*Ethiodol* directement dans les ganglions lymphatiques, préconisent des radiographies de contrôle : pendant l'injection, à la 24e heure, 8 à 15 jours, puis *un* mois plus tard.

II. Faits cliniques

Les injection intra-articulaires de L.U.F. ont été pratiquées chez des malades hospitalisés le plus souvent pour une longue durée. Nous avons pu ainsi suivre cliniquement de façon constante et prolongée leurs réactions à l'injection du produit iodé liposoluble.

1. Sur le plan *général :*

Absence de réaction thermique ainsi que tout phénomène traduisant une *idiosyncrasie* à l'iode.

2. Sur le plan *local :*

Des phénomènes *douloureux* dans la presque totalité des cas. Ces phénomènes douloureux, relativement peu intenses, étaient habituellement liés à l'existence d'une réaction liquidienne intra-articulaire. Ils se localisaient en arrière dans le creux poplité. Leur maximum se rencontrait chez les sujets n'ayant pas observé un repos alité de 48 heures après l'injection intra-articulaire.

Ils évoluaient parallèlement à l'abondance de l'hydarthrose réactionnelle.

Des *hydarthroses réactionnelles* quasi-constantes.

Dans le premier groupe (synoviales sèches), l'apparition d'une hydarthrose a été la règle : 8 cas sur 8.

Du fait de son abondance, elle a nécessité une ou plusieurs ponctions évacuatrices (trois dans le plus mauvais cas : (obs. 10), une seule dans quatre cas : (obs. 2, 3, 10, 11).

Cette hydarthrose s'est souvent présentée sous forme d'un liquide plus ou moins épais, blanchâtre, fibrinoïde, dont l'examen chimique a montré, lorsqu'il a pu être fait, le caractère « *lipidique* ».

La quantité de L.U.F. injecté variant selon les cas de 2 à 10 cc, était sans rapport avec l'abondance de cet épanchement.

Dans le deuxième groupe (épanchements).

L'épanchement s'est reproduit mais de façon modérée. Il n'a nécessité de nouvelle ponction évacuatrice que dans la moitié des cas (3 sur 6).

Dans un seul cas, l'importance de la réaction inflammatoire nous a conduit à instaurer un traitement par plâtre et traitement antibiotique (crainte de surinfection).

Dans le troisième groupe (synovites infectieuses).

Nous n'avons pas observé d'hydarthrose cliniquement décelable. Toutefois, à l'ouverture de la cavité articulaire en peropératoire, il existait dans la cavité tapissant la face endocavitaire de la synoviale, « une sorte de bouillie blanchâtre »...

Sur le plan évolutif, la régression et la disparition progressive de la réaction liquidienne ont été la règle dans des délais de l'ordre de quatre semaines.

III. Faits radiographiques

Les différents contrôles radiographiques effectués tout au long de la durée d'observation ont mis en évidence les points suivants :

1° La synoviale intacte est apparemment imperméable au L.U.F. Elle réagit à l'introduction de cette substance par la production d'une hydarthrose. Cette hydarthrose se traduit radiographiquement par une augmentation de volume du « moulage » articulaire. La tonalité de ce moulage est homogène. Son opacité décroît avec le temps. Cette homogénéisation de la substance liposoluble avec la réaction liquidienne synoviale, diffère de ce qui est constaté lorsque la substance liposoluble est collectée dans les espace celluleux péri-synoviaux.

L'imperméabilité de la synoviale est donc relative, elle est limitée dans le temps. En effet, au bout d'un certain laps de temps, la substance opaque liposoluble disparaît de la cavité synoviale. Le délai moyen de disparition de la presque totalité du L.U.F. est de l'ordre de *quatre semaines* (fig. 1 et 2).

Fig. 1 - (Obs. n° 8)
Opacification
de la cavité articulaire

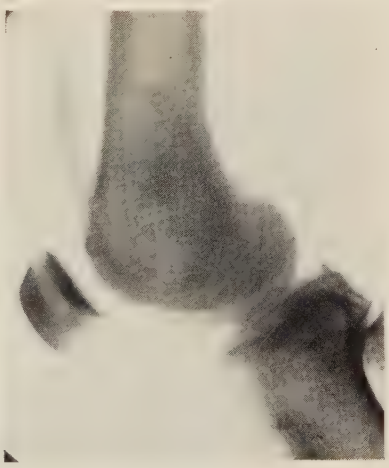

Fig. 2 - (Obs. n° 8)
Contrôle 22 jours plus tard
Evacuation importante du L.U.F.

Toutefois, quelques traces opaques résiduelles persistent plus longtemps.

Fig. 3 - (Obs. n° 12)
Amputation du c.d.s. antérieur; opacification partielle d'un ganglion sus-condylien

Elles revêtent parfois l'aspect d'images arrondies, « en mie de pain », évoquant un « enkystement » du L.U.F. dans des replis synoviaux (fig. 3).

Dans d'autres cas, elles se manifestent sous forme de liseré bordant les contours de la synoviale. L'aspect de ce liseré évoque son « incrustation » dans l'épaisseur même de la membrane synoviale, comme en témoignent de fines spicules en « feu d'herbe » perpendiculaires au liseré bordant (obs. 4) (fig. 5).

La synoviale semble ainsi se comporter comme un ganglion lymphatique « retenant » pendant plusieurs semaines la substance liposoluble et assurant son élimination lente et progressive sans traduction radiographique autre que la disparition de l'opacité intra-articulaire.

Au bout d'un délai de *six* à *sept* semaines, l'articulation est pratiquement « débarrassée » de toute substance opaque.

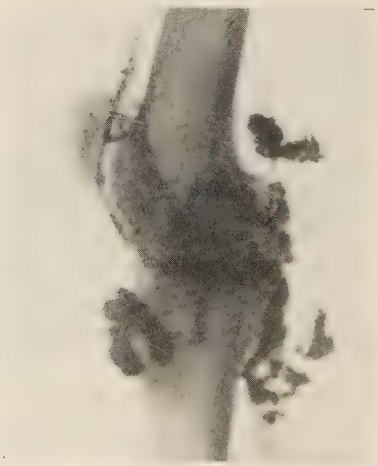

Fig. 4. - (Obs. n° 13)
Diffusion importante hors de l'articulation

Fig. 5 - (Obs. n° 4)
Diffusion et liseré bordant du c.d.s. antérieur avec « irradiations » trans-synoviales.

2° Des images de *diffusion* rapide hors de la synoviale *peuvent se produire.*

Il s'agit alors d'une diffusion dans les tissus celluleux périsynoviaux se traduisant par des images en gouttes ou en traînées, fusant le long du fût diaphysaire fémoral. La résorption du L.U.F., dans ces cas, comparée aux reliquats intrasynoviaux, ne se produit pas, du moins dans les délais d'observation. Ces images ont surtout été observées chez les sujets âgés (obs. 4, 5, 6) (fig. 4 et 5).

3° Envisageant l'hypothèse d'un drainage lymphatique non plus par la synoviale mais directement par le tissu osseux, dans les cas où la destruction en certains points de la synoviale ou du cartilage articulaire mettrait directement en contact le milieu synovial et le tissu osseux, nous avons procédé à une contre-épreuve : l'injection intraosseuse du L.U.F. (obs. 14) (fig. 6).

Dans ce cas, nous avons obtenu tardivement une image très atténuée d'opacification d'un ganglion inguinal (fig. 7).

A partir du point d'injection, la substance opaque diffuse dans les régions avoisinantes de l'os, mais la résorption complète de cette substance n'a pas été observée. Dans les délais d'observation, nous n'avons pas noté de modification notable des premières images de diffusion.

Fig. 6 - (Obs. n° 14)
Opacification synoviale et injection intraosseuse (bulbe tibial).

Fig. 7 - (Obs. n° 14)
Opacification partielle d'un ganglion inguinal

4° Des images d'imprégnation lympho-ganglionnaire indiscutables ont été observées dans deux cas.

Le premier de ces cas, chez un sujet présentant une ostéo-arthrite tuberculeuse du genou. Les images d'imprégnation lymphatique dessinaient un réseau péri-péronier et des trajets ascendants le long de la partie interne et postérieure de la cuisse. Les lymphatiques apparurent très rapidement (quinze minutes) et se précisèrent dans les soixante minutes suivantes. Les ganglions poplités, un ganglion inguinal avec ses afférents, puis ses efférents, plusieurs ganglions de la chaîne iliaque externe ont été obtenus dans les heures suivantes (obs. 1) (fig. 8, 9, 10 et 11).

Fig. 8 - (Obs. n° 1)

Opacification de lymphatiques poplités, péri-péroniers et cruraux. (Cliché pris 60 minutes après injection.)

Fig. 9 - (Obs. n° 1)

Opacification d'un ganglion inguinal et de ses lymphatiques afférents. (Cliché pris 1 h 30 après injection.)

Fig. 10 - (Obs. n° 1)

Opacification d'un ganglion inguinal et de ses efférents, début d'opacification d'un ganglion rétro-crural. (Cliché pris 2 h 30 après l'injection.)

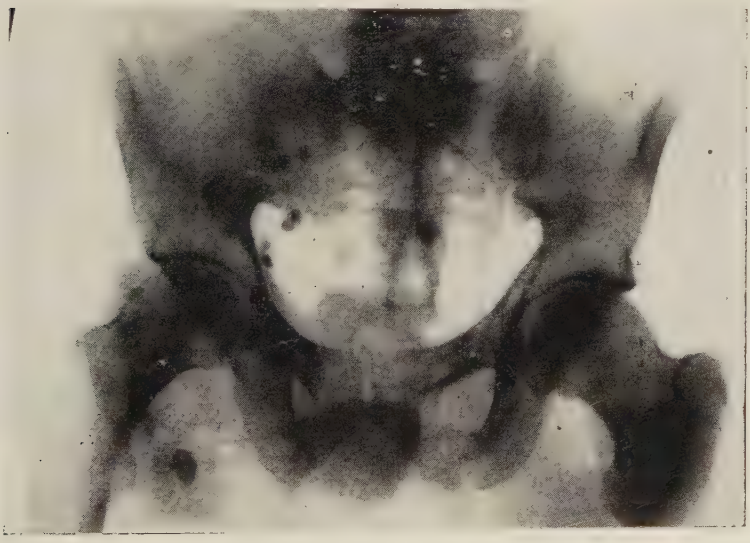

Fig. 11 - (Obs. n° 1)

Opacification des ganglions inguinaux et iliaques externes (Cliché pris 18 heures après injection)

Le deuxième cas chez un sujet présentant de gros troubles trophiques du membre inférieur et une fracture cerclée de la rotule.

Dès l'injection apparurent rapidement et massivement injectés, des trajets lymphatiques dilatés et variqueux, à partir de la bourse séreuse du jumeau interne. Le produit de contraste semble avoir diffusé hors de tout élément lymphatique à la partie inférieure de la jambe. Nous avons ainsi constaté d'abord une imprégnation descendante, puis une remontée du L.U.F. vers le creux poplité mais en situation superficielle.

Nous avons finalement obtenu une imprégnation de trois gros ganglions inguinaux inflammatoires cliniquement perceptibles, ainsi qu'un ganglion iliaque externe de volume plus réduit (fig. 12, 13 et 14).

Fig. 12 - (Obs. n° 16)

Imprégnation rétrograde de lymphatiques variqueux. (Clichés pris immédiatement après injection.)

Fig. 13 - (Obs. n° 16)

Contrôle 12 jours plus tard. Imprégnation ascendante de lymphatiques superficiels.

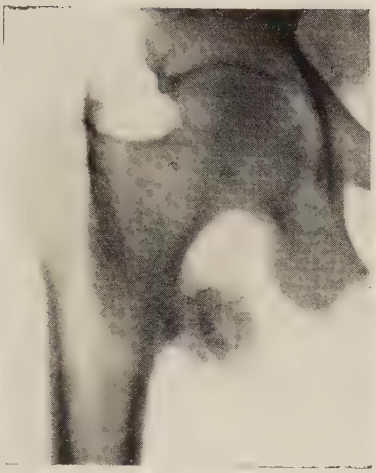

Fig. 14 - (Obs. n° 16)

Volumineux ganglions inflammatoires, inguinaux et rétro-crural. (Cliché pris 12 jours après injection.)

En conclusion

1° La synoviale intacte retient le L.U.F. et l'élimine progressivement sans traduction radiologique. Il est possible que le L.U.F. subisse une modification physico-chimique par action sur lui du milieu synovial et que son élimination soit sous la dépendance d'un phénomène cellulaire (*athrophagocytose*).

2° La rupture de la synoviale entraîne une diffusion du L.U.F. dans les tissus celluleux extra-synoviaux. Dans ce cas, le L.U.F. semble ne pas être résorbé aussi rapidement que le L.U.F. demeuré dans l'articulation.

3° La rupture de la synoviale associée à un développement pathologique du système lymphatique, entraîne une visualisation radiologique lympho-ganglionnaire analogue à celle obtenue par lymphographie directe. Il semble que le L.U.F. soit « capté » par les lymphatiques pathologiques et drainé vers les ganglions dont ils dépendent, selon un processus rapide.

IV. Données anatomo-pathologiques

L'examen histologique des synoviales prélevées chirurgicalement a montré la présence de grains de Lipiodol « situés habituellement au voisinage des vaisseaux ». Ces granulations lipiodolées étaient : « les unes intracytoplasmiques, les autres en dehors des cellules ». Elles se trouvaient « à quelque distance de l'intima synoviale et dans des fentes lymphatiques dont elles tapissent la face interne » (fig. 15).

De telles constatations ont été observées aussi bien dans un cas (obs. 1), correspondant à une visualisation lympho-ganglionnaire radiologique, que dans un cas correspondant à une injection intraosseuse (obs. 14) avec image radiologique peu nette.

Enfin, dans un cas, ces constatations histologiques de la présence de Lipiodol dans les lymphatiques, ne s'accompagnaient d'aucune visualisation radiologique (obs. 6).

Nous rejoignons ainsi les constatations de Saunders et Gordon Young [46] qui, utilisant le bleu Trypan en injection dans le genou humain, relevaient dans leur études histologiques :

« Le bleu Trypan a diffusé à travers (et est légèrement resté dans) la synoviale et les tissus sous-synoviaux du genou. La section des ganglions poplités a mis en évidence un petit nombre de macrophages teintés de bleu. »

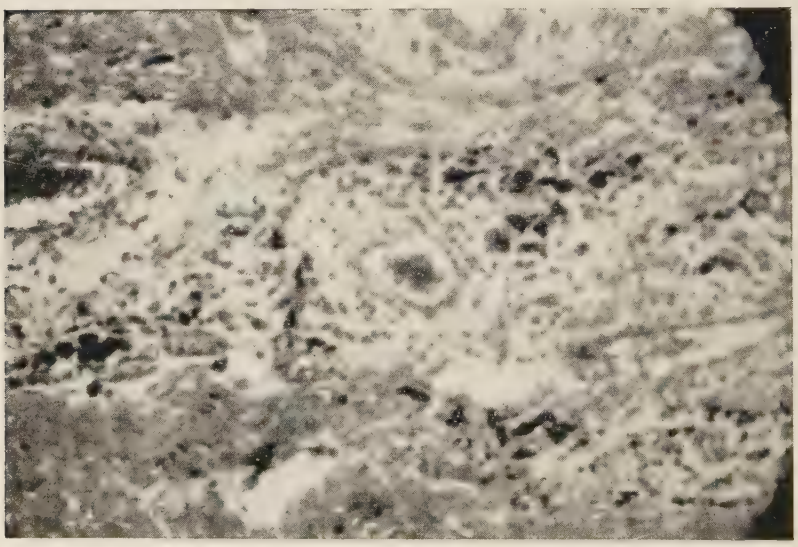

Fig. 15 - (Obs. n° 1)

Coupe histologique de la synoviale montrant la présence de grains de L.U.F., les uns intracytoplasmiques, les autres libres ou contenus dans des cavités lymphatiques.

CONCLUSIONS

1° L'injection de L.U.F. dans l'articulation du genou humain provoque, dans la majorité des cas, une réaction inflammatoire transitoire de la synoviale avec production d'hydarthrose.

2° La substance de contraste est résorbée hors de la cavité articulaire dans des délais compris entre quatre et sept semaines.

Cette résorption se produit le plus souvent sans traduction radiographique au niveau du système lymphatique.

Dans quelques cas, on obtient une véritable *lymphographie* à point de départ intra-articulaire.

3° Les examens histologiques objectivent la réalité de cette résorption lymphatique du L.U.F., en même temps que le transport du L.U.F. hors de la synoviale par voie cellulaire.

4° La synoviale semble se comporter comme un ganglion lymphatique, retenant pendant un certain temps la substance liposoluble et l'évacuant avec un débit très lent vers le système lymphatique.

Cette évacuation par voie lymphatique ne se traduit par des images radiologiques de « *lymphographie* » que de façon fortuite, dans les cas, semble-t-il, où il existe un développement pathologique du système lymphatique notamment au décours d'importants phénomènes infectieux locaux.

Vu : *Le Président de thèse,*

RIEUNAU

Vu : *Le Doyen,*

LAZORTHES

Vu et permis d'imprimer

Toulouse, le 7 septembre 1964

Le Recteur,

Président du Conseil de l'Université,

LOYEN

BIBLIOGRAPHIE

[1] Abbes (M.). — Aspects actuels de la lipiodo-lymphographie. A propos de 200 explorations. *Annales de Chirurgie 58*, n°s 11, 12, pp. 689-704, 1963.

[2] Achard (Ch.) et Piettre (M.). — Les protéines des épanchements articulaires. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. T. 192, pp. 996-998, 1931.

[3] Arlet (J.). — Histologie et physiologie de l'articulation normale. *Toulouse Médical*, 54e année, n° 7, pp. 457-475, 1953. (Importante bibliographie.)

[4] Arnulf (G.), Bénichoux (R.), Losson et Morin (G.) avec la collaboration du Professeur Agrégé Baronne, de l'École Vétérinaire de Lyon. — Documents expérimentaux et cliniques sur la lymphographie. *Presse médicale*, T. 62, n° 78, pp. 1631-33, 1959.

[5] Arnulf (G.), Mme Boély (C.). — Physiopathologie des lymphatiques et du canal thoracique. I. Aspects, fonctionnement et moyens d'étude des lymphatiques normaux et pathologiques. *P. M.*, 69, n° 52, pp. 2381-84, 1961.

[6] Arnulf (G.), Mme Boély (C.). — Physiopathologie des lymphatiques et du canal thoracique. II. Les lymphatiques dans les œdèmes chroniques chirurgicaux des membres. *P. M.*, 69, n° 54, pp. 2505-7, 1961.

[7] Arvay (N.) et Picard (J.-D.). — L'exploration radiologique des voies lymphatiques. Supplément *P. M.*, 70, n° 31, pp. 157, 1 à 4, 1963.

[8] Arvay (N.) et Picard (J.-D.). — La lymphographie. (Etude radiologique et clinique des voies lymphatiques normales et pathologiques.) 1 vol. Masson et Cie Editeurs, Paris, 1963.

[9] Auvergnat (R.) et Commanay (L.). — Variation avec le mouvement de la viscosité du liquide synovial de Bovidé. Extrait du IXe Congrès des Sociétés de Pharmacie de France, pp. 107-110.

[10] Bèzes (H.) et Armengaud (M.). — Lymphographie dans les éléphantiasis tropicaux des membres inférieurs. Supplément *Presse Médicale,* 72, n° 5, pp. 11-1 à 4, 1964.

[11] Bitry-Boély (C.), Prémont (M.), Roy-Camille (R.). — La lymphographie dans la coxarthrose. Supplément *Presse Médicale,* 71, n° 8, pp. 165-1 à 4, 1963.

[12] Colin (R.). — L'exploration du système lymphatique en pathologie chirurgicale. Acquisitions récentes et résultats pratiques. Supplément *Presse Médicale,* 63, n° 51, pp. 136-1 à 4, 1960.

[13] Coste (F.) et Bourel (M.). — La perméabilité synoviale. Etude expérimentale et clinique. *Annales de Médecine,* T. 52, n° 1, pp. 32-82, 1951. (Importante bibliographie.)

[14] Coste (F.), Galmiche (P.), Delbarre (F.), Bourel (M.) et Mauvoisin (F.). — Physiopathologie des hydarthroses. Rapport présenté à la IV[e] Conférence Scientifique Internationale de Dax, octobre 1949.

[15] Coste (F.), Bourel (M.) et Morel (F.). — Les échanges synoviaux, leur mesure à l'aide du radio-sodium Na24. *Annales de Médecine,* T. 55, n° 4, pp. 360-392, 1954.

[16] Curtiss (P.H.). — Changes produced in the synovial membrane and synovial fluid by disease. *The journal of Bone and Joint surgery.* AM. vol. 46 A, n° 4, pp. 873-888, 1964.

[17] Dalcortivo (L.), Patterson (M.B.), Umberger (C.J.). — Chemical studies on synovial fluid relative to intra-articular injection of hydrocortisone acetate. *J. Lab. and Clin. Med.,* vol. 96, n° 5, pp. 720-728, 1955.

[18] Dingle (J.F.M.) et Page-Thomas (D.P.). — *In vitro* studies on human synovial membrane a metabolic comparison of normal and rheumatoid tissue. *British Journal of Experimental Pathology,* 37, n° 4, pp. 318-323, 1956.

[19] Ducuing (J.) et Lazorthes (G.). — Sur la valeur expérimentale de la lymphographie. Extrait des comptes rendus de l'Association des Anatomistes. Trente-troisième réunion. Bâle, 10-14 avril 1938).

[20] Duranteau (M.), Oury (F.), Proux (Ch.), Léger (L.). — Essais de lymphographie abdomino-thoracique par injection intrapéritonéale de substances iodées. *P.M.*, 63, n° 76, pp. 1586-8, 1955.

[21] Edlund (F.). — Studies on absorption of colloids and fluid from Rabbit Knee joints. *Acta Physiologica Scandinavia*, vol. 18, suppl. 62, pp. 5 à 108, 1949. (Importante bibliographie.)

[22] Even (Ph.), Boély (C.). — La lymphographie, son intérêt en clinique. *Cahiers R.M.F.*, pp. 543-555, septembre 1962.

[23] Ficat (P.). — L'arthrographie opaque du genou (contribution au diagnostic des dérangements internes du genou). Masson et Cie Editeurs, Paris, 1957.

[24] Ficat (P.). — Pathologie des ménisques et des ligaments du genou (applications thérapeutiques). Masson et Cie Editeurs, Paris, 1962.

[25] Gergely (R.) et Zsebok (Z.). — De la lymphangiographie. *Presse Médicale*, 64-94, pp. 2200-2203, 1956.

[26] Grailly (R. de), Léger (H.) et Loubet (R.). — Considérations biopathologiques concernant les articulations, les bourses séreuses, le milieu synovial et leurs affections inflammatoires ou tumorales. *Revue de Pathologie générale et comparée*, n° 647, pp. 457 à 511, 1953.

[27] Griffié (R.-A.) et Ecoiffier (J.). — Mise en évidence de lymphatiques par injections intra-osseuses. Communication à l'Académie des Sciences, séance du 27 janvier 1958. Mémoires Académie des Sciences, n° 4, 635-636, 1958. C.R. in *Presse Médicale*, 66-15, p. 333, 1958. *Semaine des Hôpitaux*, 34, n° 28, p. 1000, 1958.

[28] Grimoud (M.). — La lymphographie du membre inférieur. *Toulouse Médical*, mars 1960.

[29] Jacobsson (S.F.) and Johansson (S.V.). — Normal Roentgen anatomy of the lymph vessels of upper and lower extremities. *Acta Radiologica*, vol. 51, fasc. 5, pp. 321-328, 1959.

[30] Kinmonth (Y.B.), Taylor (G.W.), Harper (R.K.). — Lymphangiographie. *Brit. Med. Journ.*, 49, 19, pp. 940-942, 1955.

[31] Lacroix (A.C.), Sayag (A.), Douard (Th.). — Les modifications pathologiques du liquide synovial. *Gazette des Hôpitaux,* n° 30, pp. 943-947, 1955, 127e année, numéro spécial.

[32] Lazorthes (G.) et Lhez (A.). — Note sur la cavité articulaire du genou. Archives d'Embryologie, Anatomie et Histologie, pp. 285-291, 1947.

[33] Leenhardt (P.) et Colin (R.). — De l'exploration du système lymphatique. Recherches expérimentales et applications radiologiques. *Journ. Elect. Radio,* T. 37, nos 7-8, pp. 579-583, 1956.

[34] Lutio (O. de), Sabaino (D.), Fondo (G.). — Régénération des lymphatiques après leur interruption totale. *Archivo Italiano di Chirugia,* vol. 77, fasc. 5, 1953, pp. 309-390, in *P.M.,* 62, n° 67, 13 octobre 1954, p. 1384.

[35] Marchal (G.), Bernard (J.), Arvay (N.), Bilski-Pasqui, Ecoiffier (J.) et Picard (J.-D.). — La lymphographie dans le dépistage des adénopathies profondes. Son intérêt dans le diagnostic et le traitement des hémopathies malignes. *P. M.,* T. 69, n° 50, pp. 2253-56, 1961.

[36] Menégaux (G.). — *Manuel de Pathologie Chirurgicale,* T. 1, pp. 67-69, Masson Editeurs, 1952.

[37] Monteiro (H.), da Silva Pinto (M.), Sampaio-Tavares (A.). — Sistema linfatico. Contribucao do centro de estudos de medicina experimental para o connecimento da sua anatomo-fisiologia. *Gazeta medica portuguesa,* vol. VII, n° 4, pp. 253-260, 1954.

[38] Monteiro (H.), Rodriguez (A.), Tavares (A.), et Ramos (A.). — Méthodes de démonstration du système lymphatique chez le vivant. Extrait des comptes rendus de l' « Association des Anatomistes ». XLIIIe Réunion, Lisbonne, 26-29 mars 1956, pp. 1 à 59. *In* Trobalhos do Anatomia e Cirugia Experimental, Faculdade do Medicina do Porto, vol. XV, 1954-1957.

[39] Moulonguet-Doleris (P.), Arvay (N.), Picard (J.-D.) et Manlot (G.). — La lymphographie : technique, indications et résultats (conclusions portant sur 230 explorations). *Journal de Radiologie,* T. 42, nos 6-7, pp. 281-296, 1961.

[40] Page-Thomas (D.-P.) et Dingle (J.-T.-M.). — *In vitro* studies of Rheumatoid synovium. Preliminary metabolic comparison between synovial membrane and villi. British Journal of Experimental Pathology, 36, n° 2, pp. 195-98, 1955.

[41] Picard (J.-D.) et Arvay (N.). — Lymphographie par produit de contraste liposoluble, opacification des voies abdomino-aortiques et du canal thoracique. Supplément *P. M.*, T. 69, n° 24, pp. 144-1 à 4, 1961.

[41 *bis*] Popesco (J.P.). — Traitement des lésions du genou par les ultra-sons. *Orthop. Traum. Protez.*, 23, 7, 9, 1962 (analyse in supplément des *Acta Orthop. Belg.*), 29, n° 2, 1963.

[42] Proux (Ch.), Léger (L.), Oury (F.), Binet (M.). — Lymphographie par injection de substance iodée intra-articulaire (note préliminaire). *Journal de Radiologie*, 37, n°s 9-10, pp. 838-841, 1956.

[43] Rieunau (G.). — Manuel de Traumatologie, pp. 167-177, Masson et Cie Editeurs, Paris, 1958.

[44] Rouvière (H.). — Anatomie humaine descriptive et topographique, 5e édition, Masson et Cie édit., Paris, 1943.

[45] Rouvière (H.). — Anatómie des lymphatiques de l'homme, Masson et Cie Editeurs, Paris, 1952.

[46] Saunders (H.), Dec (R.L.) and Gordon-Young (E.). — Absorption of Trypan Blue from the Human knee joint. *Journ. Bone and Joint-Surgery*, vol. 29, n° 2, pp. 301-4, avril 1947.

[47] Sèze (S. de), Malapert (B.). — Etude de la perméabilité synoviale chez l'homme par un test à l'iodure de sodium. *Revue du Rhumatisme et des maladies ostéo-articulaires*. An. XX, n° 5, pp. 422-424, 1953.

[48] Shanbrom (E.) et Zheutlin (N.). — Radiographie studies of the lymphatic system. *A.M.A. Archives of Int. Med.*, 104, pp. 589-593, 1959.

[49]Soula (L.-C.). — Précis de Physiologie, Masson et Cie Editeurs, 1947.

[50] Spitalier (J.-M.), Colonna d'Istria (J.). — Les lymphographies opératoires (note préliminaire). *Archives de Médecine générale et Tropicale*, 37e année, n° 5, sept.-oct. 1960, pp. 179-183.

[51] Testut (L.). — Traité d'anatomie humaine. 8e édition revue par Latarjet (A.), Doin et Cie Editeurs, Paris, 1928.

[52] Watson-Jones (R.). — Fractures et lésions articulaires traumatiques, T. 1, p. 237. Adaptation française d'après la 4e édition anglaise, Delachaux et Niestlé Editeurs, Neuchatel, 1957.

IMPR. DU SUD-OUEST, 1, R. TRIPIERE — TOULOUSE